



# Autostrada dei Fiori

Tronco A10: Savona – Ventimiglia (confine francese)

## NUOVO SVINCOLO AUTOSTRADALE DI VADO LIGURE

CARREGGIATA SUD / CARREGGIATA NORD  
Progr. Km 47+545

### PROGETTO DEFINITIVO

### GENERALE

Relazione di ottemperanza al Parere n.53/2020 del C.S.LL.PP.

<b>PROGETTISTA</b>	<b>RESPONSABILE INTEGRAZIONE ATTIVITÀ SPECIALISTICHE</b>	<b>IMPRESA</b>	<b>COMMITTENTE</b>
Dott. Ing. Enrico GHISLANDI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 16993	Dott. Ing. Enrico GHISLANDI Ordine degli Ingegneri Provincia di Milano n° 16993		Autostrada dei Fiori S.p.A. Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM)

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
							MARZO 2021	-
							N. Progr.	
A	Marzo 2021	Recepimento prescrizioni C.S.LL.PP. parere n°58/2020 - Adunanza del 19/11/2020	SINA	DT/OC	DT	DT		

<b>CODIFICA</b>	PROGETTO	LIV	TRONCO	DOCUMENTO	REV	<b>WBS</b>
	P280	D	A10	GEN RP 001	A	A10IBT0001
						<b>CUP</b>
						I44E14000810005

<b>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b>	<b>VISTO DELLA COMMITTENTE</b>

**SINA S.p.A.**

**Nuovo Svincolo Autostradale  
in Comune di Vado Ligure  
Progetto Definitivo**

**RELAZIONE DI OTTEMPERANZA AL PARERE DEL C.S.LL.PP. n.53/2020**

						
0	Mar. 2021	Prima Emissione	SINA	DT/OC	DT	
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>	
			Documento: P280_D_GEN_RP_001_A			



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ITER PROCEDURALE AUTORIZZATIVO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>IL PARERE DEL C.S.LL.PP.</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>OTTEMPERANZA AL PARERE DEL C.S.LL.PP.</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>39</b>
5.1	ALLEGATO 1: PARERE N°58/2020 – ADUNANZA DEL 19/11/2020 .....	39
5.2	ALLEGATO 2: NOTA MIT- DGVCA. REGISTRO UFFICIALE 2021.0001709...40	
5.3	ALLEGATO 3: NOTA AGGIORNAMENTO CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	41
5.4	ALLEGATO 4: NOTA SUL PROGETTO IMPIANTISTICO .....	42



## 1 PREMESSA

La presente relazione viene redatta nell'ambito del Progetto Definitivo del "Nuovo casello autostradale" e del relativo svincolo da realizzarsi lungo la "Autostrada dei Fiori" A10 in provincia di Savona, nel Comune di Vado Ligure, per dare evidenza del recepimento delle prescrizioni fornite dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (C.S.LL.PP.) al momento dell'approvazione tecnica dell'intervento, intervenuta con l'emissione di specifico parere nell'adunanza del 19/11/2020 (Voto Affare 53/2020), trasmesso alla concessionaria in data 22/01/2021 dal Concedente MIT, in allegato al nulla osta all'attivazione delle procedure ex D.P.R. 383/1994 e s.m.i.



## 2 ITER PROCEDURALE AUTORIZZATIVO

Lo svincolo di Vado Ligure nasce “dall’accordo di programma sottoscritto dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Savona, dal Comune di *Vado Ligure* e dall’*Autorità Portuale di Savona in data 15/09/2008*, finalizzato alla realizzazione di una nuova piattaforma portuale per contenitori del porto Savona-Vado.

L’art. 4 dell’accordo suddetto prevedeva infatti che venisse inoltrata una formale proposta al Ministero delle Infrastrutture, all’ANAS ed alla concessionaria Autostrada dei Fiori S.p.A., per l’inserimento di uno svincolo supplementare dell’Autostrada A10 nella programmazione autostradale, considerato che l’obiettivo comune è l’ottimale ed integrato inserimento della nuova opera nel contesto territoriale”.

La Procedura di VIA della Nuova Piattaforma portuale prevedeva, infatti, quale condizione alla sua attivazione la realizzazione del Nuovo svincolo e casello di Vado Ligure.

A tale operazione la Società Autostrada dei Fiori S.p.A. ha aderito, subordinatamente all’approvazione di ANAS, con lettera del 16/11/2010 indirizzata alla Regione Liguria ed all’ANAS stessa, sviluppando il Progetto Preliminare nel secondo semestre del 2013.

Il 23/06/2014, in accordo a quanto esposto sopra, Autostrada dei Fiori S.p.A. comunica al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti l’aggiornamento del Piano Economico Finanziario, inserendo l’intervento del Nuovo Svincolo e Casello di Vado Ligure.

A seguito della successiva richiesta da parte del M.I.T. di contenere l’aumento dei pedaggi autostradali nel contesto di crisi economica, tale svincolo venne stralciato, rimanendo tra gli obblighi della Società solo lo sviluppo della Progettazione Preliminare.

Nel contempo si evidenzia la problematica del traffico allo svincolo/interconnessione A10/A6 di Savona; tali problematiche sono evidenti già oggi, prima dei futuri traffici portuali

- Il 30/06/2014 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti chiede ad Autostrada dei Fiori S.p.A. di porre rimedio alle code che si verificano costantemente nei fine settimana nel nodo di Savona con delle iniziative di medio e lungo periodo.
- Il 23/07/2014 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ribadisce alla lettera del 30/06/2014 e invita A.d.F. a valutare e predisporre proposte progettuali utili alla risoluzione definitiva per il traffico intenso.
- Il 01/09/2014 A.d.F. comunica al M.I.T. informando che si è attivata per sviluppare, in collaborazione della Concessionaria Autostradale Torino –Savona, uno studio di fattibilità per la risoluzione definitiva delle problematiche evidenziate.
- Il 11/09/2014 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prende atto della progettazione dell’Interconnessione e chiede di essere costantemente aggiornata.



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

Di seguito le note in merito all'approvazione del P.E.F. e alle richieste progettuali del nuovo svincolo e casello di Vado Ligure.

Il 06/10/2014 il Comune di Vado Ligure sollecita Autostrada dei Fiori S.p.A. a sviluppare la progettazione definitiva ed esecutiva in quanto i lavori della Nuova Piattaforma sono già in atto.

14/10/2014 A.d.F. comunica al Comune di Vado Ligure che ha inserito l'opera nel P.E.F. 2014-2018 e attualmente è al vaglio della Concedente Struttura di Vigilanza sulle Concessionarie (SCVA) presso il M.I.T.

Il 08/06/2015 A.d.F. sollecita sia il M.I.T. sia la SCVA per l'approvazione del P.E.F. 2014-2018.

Il 18/04/2016 il M.I.T. convoca una riunione in Regione Liguria per valutare le possibili soluzioni attuative per la realizzazione del Nuovo Svincolo e Casello di Vado Ligure.

25/01/2016 la Regione scrive al M.I.T. e a SCVA evidenziando i futuri incrementi del traffico pesante non appena entrerà in funzione la nuova piattaforma portuale di Vado Ligure. Chiede una convocazione volta a approfondire questa importante tematica.

13/05/2016 la Regione scrive ulteriore sollecito a SCVA aggiungendo anche la posizione del Comune di Vado Ligure molto critica. Si chiede pertanto che al futuro incontro vengano coinvolti anche il Comune di Vado Ligure e l'Autorità Portuale di Savona.

13/06/2016 il M.I.T. scrive nuovamente ad A.d.F. per le problematiche del traffico nei week end estivi. Si chiede in maniera evidente di una collaborazione fra Concessionarie atte a sviluppare una soluzione definitiva (collaborazione mai avvenuta da parte di ASPI).

08/07/2016 il M.I.T. convoca Regione Liguria, Comune di Vado Ligure, Autorità Portuale di Savona, Autostrada dei Fiori e Autostrade per l'Italia per discutere della realizzazione del Nuovo Svincolo e Casello di Vado Ligure

10/02/2017 il Comune di Vado L. scrive all'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, alla Regione Liguria e p.c. ad A.d.F., per ricordare le tempistiche di realizzo del Nuovo casello di Vado Ligure, il necessario adeguamento della Strada di collegamento a Scorrimento Veloce tra Bossarino e il casello di Savona in quanto non adatta ad accogliere i nuovi flussi di traffico pesante indotti dalla nuova piattaforma portuale.

12/05/2017 il Comune di Vado Ligure ribadisce al M.I.T., all'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, alla Regione Liguria e p.c. a A.d.F., gli impegni presi nell'Accordo di Programma del 2008 e i successivi per collegare la nuova piattaforma portuale alla infrastruttura autostradale.

31/05/2017 il Prefetto di Savona convoca un incontro con tutti gli Enti interessati per fare il punto sullo stato di realizzo e adeguamento della viabilità nella data del 14/06/2017.

18/12/2017 Autostrada dei Fiori S.p.A. sottoscrive l' "Aggiornamento dell'accordo di programma per la realizzazione della Piattaforma di Vado Ligure".



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

21/12/2017 Autostrada dei Fiori S.p.A. trasmette al M.I.T. il *Progetto di Fattibilità tecnico-economica del nuovo svincolo di Vado L.*

09/05/2019 il Presidente del Collegio di Vigilanza, previsto nell'Accordo di Programma per la realizzazione della piattaforma APM Terminals di Vado Ligure, dopo essersi confrontato con gli Enti interessati, comunicava al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che la soluzione ottimale per le necessità connesse alla gestione del traffico, in funzione della nuova piattaforma, risultava essere quella individuata come "soluzione 2" (vedi più avanti).

27/05/2019 Conseguentemente, come previsto nell'Accordo di Programma ed in ottemperanza a quanto previsto all'art. 3 dell'Atto Aggiuntivo alla Convenzione Unica, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con nota U.13173, invitava la Concessionaria a sviluppare la progettazione definitiva dell'intervento secondo la soluzione indicata.

In data 14/02/2020 il Progetto definitivo è stato trasmesso, con nota n. 1604, al Ministero delle Infrastrutture (DGVCA) per l'approvazione in linea tecnica.

La DGVCA, ai sensi di quanto previsto dall'art. 215 ex D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., ha trasmesso, in data 13/05/2020, il progetto definitivo al Provveditorato Interregionale per il Piemonte, la Val d'Aosta e la Liguria, con nota n. 11809, al fine di ottenere il prescritto parere tecnico da parte del Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato medesimo, propedeutico all'approvazione del progetto ai fini convenzionali.

Il Provveditorato, con nota n. 4639 del 29/05/2020, ha comunicato alla DGVCA di non poter provvedere alla suddetta incombenza, a causa di carenze di personale, ed ha trasmesso gli atti al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con la nota n. 4825 del 05/06/2020.

Il C.S.LL.PP., con nota n. 10275 del 28/12/2020, ha trasmesso alla Concessionaria ed al Concedente il proprio parere tecnico n. 53/2020 favorevole – con prescrizioni e raccomandazioni – rilasciato nell'adunanza del 19/11/2020 <sup>(1)</sup>.

In data 22/01/2021 la DGCVA ha quindi rilasciato il nulla osta alla attivazione delle procedure di Conferenza di Servizi ai sensi del D.P.R. 383/1994 e s.m.i., richiedendo che il progetto da sottoporre all'esame degli Enti recepisca le prescrizioni formulate dal C.S.LL.PP. <sup>(2)</sup>

---

<sup>(1)</sup> Allegato 1

<sup>(2)</sup> Allegato 2

### 3 IL PARERE DEL C.S.LL.PP.

Il parere consta di 96 pagine e, sostanzialmente, risulta strutturato in due parti:

- le prime 48 pagine sono relative alla descrizione dettagliata del progetto, così come desunta dalla documentazione sottoposta a verifica;
- le successive 48 pagine riguardano il parere vero e proprio e individuano le raccomandazioni e le prescrizioni da considerare nell'aggiornamento progettuale, per ciascuno dei seguenti ambiti analizzati:

1. *Verifica preventiva dell'interesse archeologico (Archeologia)*
2. *Aspetti urbanistici*
3. *Aspetti geologici*
4. *Aspetti geotecnici*
5. *Aspetti viari e infrastrutturali*
6. *Aspetti idrologici e idraulici*
7. *Aspetti strutturali*
8. *Aspetti impiantistici*
9. *Studio acustico*
10. *Interferenze*
11. *Bilancio e gestione dei materiali*
12. *Interventi di mitigazione ambientale*
13. *Espropri*
14. *Cantierizzazione e tempo contrattuale*
15. *Aspetti sicurezza antincendio*
16. *Aspetti tecnico-economici e amministrativi*

Per quanto riguarda le voci 12. Interventi di mitigazione ambientale e 13. Espropri, non vengono formulate osservazioni specifiche.

Nel complesso sono state formulate 54 osservazioni, di cui 20 sono da intendersi quali raccomandazioni (R) e 34 quali prescrizioni vere e proprie (P).



#### **4 OTTEMPERANZA AL PARERE DEL C.S.LL.PP.**

Nelle pagine seguenti per ciascuna osservazione formulata dal C.S.LL.PP. si riportano le controdeduzioni del progettista, unitamente al contesto in cui se ne prevede il recepimento (ove necessario) e il riferimento agli elaborati progettuali oggetto di modifica e/o integrazione.

In particolare, per quanto riguarda l'ottemperanza al parere, sono state individuate le seguenti fasi dell'iter progettuale e autorizzativo:

- PD: salvo quanto meglio precisato nella controdeduzione, le raccomandazioni e/o le prescrizioni sono state recepite nel presente Progetto Definitivo;
- PE: le raccomandazioni e/o le prescrizioni saranno recepite nel Progetto Esecutivo;
- PD/PE: la prescrizione/raccomandazione è stata in parte recepita in questa fase progettuale, ma alcuni elementi saranno integrati nella fase di Progetto Esecutivo;
- VIA/CDS: le note del C.S.LL.PP. saranno oggetto di trattazione nel corso dell'iter autorizzativo (Valutazione di Impatto Ambientale e Conferenza di Servizi);
- CDS: l'ottemperanza è strettamente correlata alla procedura di localizzazione dell'opera (Conferenza di Servizi).

Ove non è indicata una specifica fase (-) si ritiene che il progetto definitivo sia già coerente con le indicazioni del C.S.LL.PP.

Riepilogando gli elementi riportati nella tabella di pagina successiva, si ha la seguente distribuzione:

<b>FASE</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>TOTALE</b>
PD	23	4	27
PE	5	2	7
PD/PE	1	11	12
VIA/CDS	2	3	5
CDS	1	0	1
-	2	0	2
			54



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N.	AMBITO	Pagina del parere	Tipo	FASE
1	ARCHEOLOGIA	51	P	VIA/CDS
2	ASPETTI URBANISTICI	52	P	CDS
3	ASPETTI GEOLOGICI	53	R	PD
4	ASPETTI GEOLOGICI	55	R	PE
5	ASPETTI GEOLOGICI	55	P	VIA/CDS
6	ASPETTI GEOLOGICI	55	R	VIA/CDS
7	ASPETTI GEOLOGICI	55	P	PE
8	ASPETTI GEOLOGICI	57	R	PD
9	ASPETTI GEOTECNICI	58	R	PD/PE
10	ASPETTI GEOTECNICI	58	R	PD/PE
11	ASPETTI GEOTECNICI	58	R	PD/PE
12	ASPETTI GEOTECNICI	59	R	PD/PE
13	ASPETTI GEOTECNICI	59	R	PD/PE
14	ASPETTI GEOTECNICI	60	R	PD/PE
15	ASPETTI GEOTECNICI	61	R	PD/PE
16	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI	63	P	PD
17	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI	64	P	PD
18	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI	64	P	PD
19	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI	64	P	PD
20	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI	65	P	PD
21	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	65	P	PD
22	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	66	P	PD
23	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	66	P	PD
24	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	67	P	PD
25	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	69	P	PD
26	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	71	R	VIA/CDS
27	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI	71	R	PD
28	ASPETTI STRUTTURALI	73	R	PD/PE
29	ASPETTI STRUTTURALI	74	R	PD/PE
30	ASPETTI STRUTTURALI	75	R	PD/PE
31	ASPETTI STRUTTURALI	76	R	PD/PE
32	ASPETTI STRUTTURALI	77	R	PD
33	ASPETTI STRUTTURALI	78	P	PD
34	ASPETTI IMPIANTISTICI	80	P	PD
35	STUDIO ACUSTICO	83	P	PE
36	STUDIO ACUSTICO	83	P	PD
37	STUDIO ACUSTICO	83	P	PE
38	INTERFERENZE	84	P	PD
39	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI	88	P	PD
40	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI	88	P	PD
41	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI	88	P	PD
42	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI	88	R	VIA/CDS
43	CANTIERIZZAZIONE E TEMPO CONTRATTUALE	92	R	PE
44	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	PD
45	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	PD
46	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	-
47	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	PE
48	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	PE
49	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	-
50	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO	93	P	PD
51	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI	93	P	PD
52	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI	93	P	PD/PE
53	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI	94	P	PD
54	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI	95	P	PD



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	1
AMBITO	ARCHEOLOGIA
Oggetto	Indagini preventive
Osservazione	Si raccomanda l'esecuzione delle indagini archeologiche preventive, previste nello studio del rischio archeologico.
Pagina del parere	51
Tipo	P
Controdeduzione	Le indagini verranno eseguite nel corso della procedura autorizzativa.
FASE	VIA/CDS
Documentazione	-

N. progr.	2
AMBITO	ASPETTI URBANISTICI
Oggetto	Localizzazione dell'opera
Osservazione	Dovrà essere prevista una variante allo strumento urbanistico vigente
Pagina del parere	52
Tipo	P
Controdeduzione	La chiusura della Conferenza dei Servizi determinerà automaticamente la variante agli strumenti urbanistici vigenti
FASE	CDS
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	3
AMBITO	ASPETTI GEOLOGICI
Oggetto	Carta geologica
Osservazione	"Nel foglio della C.G.R. 1:25000 presentato dai progettisti sia nella relazione generale che nella relazione geologica, la formazione in rosa non è stata raffigurata anche in legenda"
Pagina del parere	53
Tipo	R
Controdeduzione	Sarà inserito in legenda, per maggior completezza, anche il rettangolino rosa corrispondente ai Porfiroidi del Melogno non presenti nella zona in esame.
FASE	PD
Documentazione	015-P280_D_GEO_RA_001

N. progr.	4
AMBITO	ASPETTI GEOLOGICI
Oggetto	Sondaggi geognostici
Osservazione	"Comprendendo l'ipotesi di un piano di faglia normale citato a pag. 27, in merito alla precedente affermazione e all'eventualità che i metasedimenti permiani possano costituire il substrato anche nell'area del Rio Termini si chiede se, vista anche l'utilità di comprendere a larga scala i fenomeni di instabilità potenziali, non sia il caso di approfondire i sondaggi geognostici al fine di provare a determinare con maggiore certezza il passaggio dai depositi pleistocenici alle formazioni sottostanti, in particolare il substrato del Permiano, in ogni punto d'indagine."
Pagina del parere	55
Tipo	R
Controdeduzione	L'esecuzione di ulteriori indagini, non comportando modifiche al dimensionamento delle opere viene rimandato alla fase del PE
FASE	PE
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	5
AMBITO	ASPETTI GEOLOGICI
Oggetto	Monitoraggio frana
Osservazione	Nell'identificare la frana della zona di Rio Termini come il principale fenomeno da analizzare per la compatibilità dell'opera progettata, si richiede che il sistema di monitoraggio (previsto dal progetto e citato a pag. 46) possa fornire dati il più possibile numerosi e descrittivi del fenomeno di instabilità in atto prima della presentazione del progetto nella sua fase esecutiva. Un sistema di early-warning sarebbe poi funzionale al controllo e all'analisi del fenomeno sia in fase di studio, sia poi in fase di esercizio delle opere in progetto.
Pagina del parere	55
Tipo	P
Controdeduzione	La realizzazione del sistema di monitoraggio comporta l'attivazione di una fase operativa piuttosto complessa, considerate la morfologia pendente dei luoghi e la vegetazione presente; le attività di realizzazione degli allestimenti di monitoraggio ai diversi livelli (tubi inclinometrici, tubi piezometrici, mire e capisaldi topografici, ecc) dovranno verosimilmente essere realizzate con tecniche dei lavori in quota e con l'intervento di squadre specializzate, previo taglio della vegetazione anch'esso piuttosto impegnativo e senza escludere, dove la morfologia lo permette, la necessità di realizzazione di piste locali di accesso. L'impegno è quindi sostanziale e deve considerare anche il lasso temporale utile e significativo per l'esecuzione delle misure del monitoraggio; le caratteristiche richieste nel Parere di un sistema early-warning comporterebbero una ulteriore implementazione degli allestimenti. Tale attività potrà essere avviata in parallelo all'iter autorizzativo, anche in accordo con la proprietà delle aree, che, al momento, ci risulta stia monitorando il contesto della frana mediante controllo topografico di alcuni caposaldi.
FASE	VIA/CDS
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	6
AMBITO	ASPETTI GEOLOGICI
Oggetto	Monitoraggio frana
Osservazione	"si suggerisce di effettuare, prima di qualsiasi intervento, un rilievo topografico di dettaglio del versante in frana, ad esempio Lidar montato su drone. Tale rilievo permetterebbe di definire meglio i confini del corpo frana e potrebbe costituire la base iniziale di informazione sulla dinamica del fenomeno (punto 0). La frana in questione potrebbe infatti comprendere anche altre zone potenzialmente "innescabili" come mostrato in Figura 4. In tal senso il sistema di monitoraggio dovrebbe essere in grado di verificare anche questa possibilità."
Pagina del parere	55
Tipo	R
Controdeduzione	La tecnica di esecuzione del rilievo topografico del corpo di frana, con allargamento dello stesso rilievo a tutto il versante in copertura detritica della valletta Rio Termini, dovrà essere valutata anche in funzione della fitta copertura vegetazionale presente che potrebbe "mascherare" la reale topografia del pendio, soprattutto in termini di coordinata "z" ; da valutare quindi la necessità di un taglio vegetazionale parziale o estensivo, preliminarmente all'esecuzione del rilievo topografico. Tale attività potrà essere avviata a valle dell'avvio dell'iter autorizzativo.
FASE	VIA/CDS
Documentazione	-

N. progr.	7
AMBITO	ASPETTI GEOLOGICI
Oggetto	Estensione frana
Osservazione	"In relazione al punto 3, quindi, se dovesse essere confermata una maggiore estensione del corpo di frana, le opere di protezione proposte andranno riconfigurate e adeguate
Pagina del parere	55
Tipo	P
Controdeduzione	Durante l'iter autorizzativo sarà avviata la fase di monitoraggio della frana, così che, prima dell'appalto, si potrà valutare la necessità di ridimensionare gli interventi.
FASE	PE
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	8
AMBITO	ASPETTI GEOLOGICI
Oggetto	Caratterizzazione geotecnica
Osservazione	Valutare la possibilità di un affinamento della stima delle rigidità massima e operativa degli scisti permiani e dei limi pleistocenici
Pagina del parere	57
Tipo	R
Controdeduzione	La "Relazione di caratterizzazione geotecnica-sismica dei terreni" è stata rivisitata nell'ottica di massimizzare l'utilizzo dei risultati delle prove di laboratorio per la stima delle rigidità massima e operativa; ciò vale soprattutto per i limi pleistocenici le cui caratteristiche hanno permesso il prelievo di campioni indisturbati e la conseguente caratterizzazione di laboratorio.
FASE	PD
Documentazione	017-P280_D_GEO_RB_001

N. progr.	9
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Opere d'arte principali
Osservazione	Nella relazione di calcolo è indicato che i risultati delle indagini geotecniche, in sito e in laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisicomeccaniche dei terreni/rocce interessati, anche se, come già osservato con riferimento alla relazione geotecnica, la caratterizzazione geotecnica, pur in presenza di dati di laboratorio, non appare particolarmente definita. Frase in Bossarino I ma richiamata in tutte le sezioni delle opere d'arte maggiori
Pagina del parere	58
Tipo	R
Controdeduzione	Alla luce delle raccomandazioni formulate dal C.S.LL.PP., anche per considerare l'aggiornamento della parametrizzazione geotecnica, sono state eseguite specifiche verifiche strutturali e geotecniche per ciascuna tipologia di opera prevista in progetto, senza riscontrare la necessità di introdurre modifiche al progetto. E' stata quindi predisposta una Relazione integrativa, valida per tutte le opere, riportante le analisi effettuate. Tale documentazione è allegata alla presente Relazione di ottemperanza. Per le altre raccomandazioni (ottimizzazioni, chiarimenti, ecc.) si rimanda alla fase di progettazione esecutiva.
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	10
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Ponte Bossarino I
Osservazione	La caratterizzazione geotecnica non appare particolarmente definita. Chiarire la procedura di calcolo considerata nella determinazione del carico limite. Si raccomanda un controllo sulle verifiche geotecniche alla luce degli approcci recenti sul calcolo dei pali che potrebbero portare ad una ottimizzazione della lunghezza degli stessi. Le resistenze alla azioni laterali sono calcolate con il metodo di Broms, comunemente utilizzato nella progettazione dei pali sotto azioni orizzontali. Si suppone che la stabilità globale della snalla sia verificata
Pagina del parere	58
Tipo	R
Controdeduzione	vedi precedente
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3

N. progr.	11
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Ponte Bossarino II
Osservazione	La caratterizzazione geotecnica non appare particolarmente definita. Le resistenze laterali, indicate in un foglio di calcolo, appaiono elevate tenedo conto che si tratta di un palo colato e non di tipo IRS. Si raccomanda una verifica dei valori di carico limite calcolati, in relazione alla caratterizzazione geotecnica ottenuta con le prove di laboratorio. Le resistenze laterali sono calcolate con il metodo di Broms, comunemente usato nella progettazione dei pali sotto azioni orizzontali. Si suppone che la stabilità globale delle spalle sia verificata.
Pagina del parere	58
Tipo	R
Controdeduzione	vedi precedente
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3





**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	12
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Ponte Rio Tana
Osservazione	La caratterizzazione geotecnica non appare particolarmente definita. Le resistenze laterali, indicate in un foglio di calcolo nel quale i pali hanno una lunghezza di 18 m invece di 22m, appaiono elevate tenendo conto che si tratta di un palo colato e non di tipo IRS. Si raccomanda una verifica dei valori di carico limite calcolati, in relazione alla caratterizzazione geotecnica ottenuta con le prove di laboratorio. Le resistenze laterali sono calcolate con il metodo di Broms, comunemente usato nella progettazione dei pali sotto azioni orizzontali. Si suppone che la stabilità globale delle spalle sia verificata.
Pagina del parere	59
Tipo	R
Controdeduzione	vedi precedente
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3

N. progr.	13
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Ponte strada Bossarino
Osservazione	La caratterizzazione geotecnica non appare particolarmente definita. Per i pali da 30 m il carico limite calcolato è pari a 4987.44 kN, per quelli da 32m è pari a 5475.25 kN. Tale valore appare compatibile con le caratteristiche delle formazioni coinvolte anche se la procedura di calcolo impiegata non è chiaramente esplicitata. Per le lunghezze dei pali valgono le stesse raccomandazioni del ponte Bossarino I.
Pagina del parere	59
Tipo	R
Controdeduzione	vedi precedente
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	14
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Viadotto aurelia Bis
Osservazione	La caratterizzazione geotecnica non appare particolarmente definita. Per la lunghezza dei pali valgono le stesse raccomandazioni del ponte Bossarino 1.
Pagina del parere	60
Tipo	R
Controdeduzione	vedi precedente
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3

N. progr.	15
AMBITO	ASPETTI GEOTECNICI
Oggetto	Frana
Osservazione	La simulazione dell'influenza dei pali con il codice Geoslope e con il codice LPile non è chiaramente esplicitata (una unica fila o più file), in particolare al di sotto della superficie di scivolamento (nel codice LPile). La lunghezza di immersione dei pali appare elevata rispetto alla parte al di sopra della superficie di rottura. Si suggerisce di valutare l'inserimento di elementi resistenti a trazione al fine di introdurre un vincolo alla sommità dei pali oppure sostituire la palificata con elementi che lavorano a trazione, quali barre autoperforanti (economicamente più vantaggiose), che sono in grado di esercitare il contrasto necessario.
Pagina del parere	61
Tipo	R
Controdeduzione	vedi precedente
FASE	PD/PE
Documentazione	002B_P280_D_GEN_RP_001 - allegato 3



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	16
AMBITO	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI
Oggetto	Caratteristiche funzionali ramo Aurelia Bis-Casello
Osservazione	Per quanto riguarda il ramo di collegamento diretto tra il nuovo casello e il viadotto "Aurelia Bis" (c.d. Rampa "Aurelia Bis – Casello"), le verifiche di tracciato e visibilità sono riportate (Elaborato CAS_DV_006_A) con riferimento a un intervallo di velocità di progetto 30 – 60 km/h. Trattandosi, invece, di un asse stradale avente sezione e caratteristiche proprie di una strada di tipo C1, l'intervallo di velocità da assumere è 60 – 100 km/h.
Pagina del parere	63
Tipo	P
Controdeduzione	<p>Il tratto di Aurelia Bis appena al di fuori della galleria S.Genesio presenta un limite di velocità di 80 km/h; nel successivo tratto in viadotto, e in particolare nell'ultimo tratto di quest'ultimo, la velocità viene gradatamente limitata a 60 km/h e successivamente a 40 km/h fino all'intersezione esistente con la Strada di scorrimento veloce.</p> <p>Il tracciato in progetto di raccordo tra l'Aurelia Bis e il Casello si configura propriamente come adeguamento di un tratto esistente, e precisamente del tratto terminale del percorso in corrispondenza dell'innesto in rotatoria.</p> <p>In relazione alla funzionalità del tratto di viabilità in progetto che si innesta nell'area del Casello e che quindi ha una velocità che non può essere di flusso libero ma vincolata all'attestazione in prossimità dell'area di esazione, considerata la presenza dei rami di uscita ed immissione lungo la S.S. 1 BIS esistente, tale viabilità in progetto si configura a tutti gli effetti quale parte integrante di un sistema complesso di svincolo (di secondo livello) ed è stata classificata come rampa bidirezionale con intervallo di velocità di progetto 40-60km/h.</p>
FASE	PD
Documentazione	035-P280_D_CAS_RT_001

N. progr.	17
AMBITO	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI
Oggetto	Verifiche di visibilità
Osservazione	Ripetere le verifiche di visibilità con Velocità di progetto di 110km/h e non 120km/h
Pagina del parere	64
Tipo	P
Controdeduzione	Trattasi di refuso che è stato eliminato dalla relazione Tecnica stradale
FASE	PD
Documentazione	035-P280_D_CAS_RT_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	18
AMBITO	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI
Oggetto	Velocità di progetto
Osservazione	<p>Per quanto riguarda le corsie specializzate nelle intersezioni, si evidenzia che, per il calcolo dei tratti di accelerazione e decelerazione, il valore della velocità di progetto assunto lungo il tratto autostradale su cui si compiono le manovre risulta limitato, senza giustificazione, a 120 km/h (infatti si assume <math>V1 = 120</math> km/h nelle corsie di uscita, e nelle corsie di entrata l'80% di VP è pari a 96 km/h). Non essendo disponibili i diagrammi di velocità di progetto per il tratto autostradale considerato, si deve ritenere che tale limitazione discenda, ancora, da assunzioni non corrette in merito all'applicazione delle indicazioni normative.</p> <p>Ripetere le verifiche e i dimensionamenti degli elementi delle corsie specializzate</p>
Pagina del parere	64
Tipo	P
Controdeduzione	<p>Il valore della velocità di progetto dell'autostrada, pari 120 km/h, è stato definito in base alla tipologia di infrastruttura esistente, priva della corsia di emergenza e realizzata alla fine degli anni sessanta.</p> <p>La sezione tipo della A10, infatti, è costituita da due corsie da 3.75 m e banchina laterale da 1.75 m, con spartitraffico da 1,10 m di larghezza.</p> <p>Laddove si volesse prescindere da quanto sopra, è da rilevare che il diagramma di velocità della tratta su cui insiste il nuovo svincolo presenta un andamento variabile, con velocità minime di 100 km/h e massime di 140 km/h, con le minime in entrata ed uscita dalla zona dello svincolo. Parrebbe, quindi, poco coerente considerare la massima velocità di 140 km/h, che si sviluppa per solo 1 km.</p> <p>E' stata quindi aggiornata la planimetria della segnaletica con l'introduzione dei limiti di velocità compatibili con le caratteristiche del tracciato.</p>
FASE	PD
Documentazione	088-P280_D_SOV_PP_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	19
AMBITO	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI
Oggetto	Tratti di immissione delle corsie di entrata
Osservazione	Ripetere le verifiche e i dimensionamenti degli elementi delle corsie specializzate <i>"secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia"</i> .
Pagina del parere	64
Tipo	P
Controdeduzione	Specifici approfondimenti e chiarimenti, nonché il nuovo calcolo delle corsie sono riportati nell'aggiornamento della Relazione tecnica stradale
FASE	PD
Documentazione	035-P280_D_CAS_RT_001

N. progr.	20
AMBITO	ASPETTI VIARI E INFRASTRUTTURALI
Oggetto	Dispositivi Salva-Motociclisti DSM
Osservazione	Il progetto deve essere reso conforme alle richiamate disposizioni anche per raggi inferiori a 250m
Pagina del parere	65
Tipo	P
Controdeduzione	Gli elaborati sono stati aggiornati integrando un tratto di dispositivo lungo l'aurelia bis e ove non presente.
FASE	PD
Documentazione	091-P280_D_BDS_PP_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	21
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Pluviometria
Osservazione	Aggiornamento base dati pluviometrica con registrazione piogge ultimi 20 anni
Pagina del parere	65
Tipo	P
Controdeduzione	Le verifiche con i dati pluviometrici più recenti non hanno fatto emergere la necessità di introdurre modifiche al progetto, che viene quindi confermato nella sua globalità.  Si rimanda alla Relazione idrologica, specificatamente predisposta.
FASE	PD
Documentazione	194B-P280_D_IDR_RI_002

N. progr.	22
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Opere geotecniche e idrauliche connesse al versante instabile
Osservazione	Per quanto riguarda in dettaglio le opere idrauliche in progetto si rileva che risulta indispensabile provvedere idonee opere di carattere geotecnico e idraulico per la messa in sicurezza del versante instabile e per analizzare e risolvere le interferenze indotte dai corsi d'acqua intersecanti il corpo stradale.
Pagina del parere	66
Tipo	P
Controdeduzione	Il progetto prevede già uno specifico sistema di consolidamento del corpo franoso, costituito da opere di sostegno e trincee drenanti
FASE	-
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	23
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Compatibilità idraulica corsi d'acqua con portate scaricate dalla piattaforma stradale
Osservazione	<p>PAG.66: Il tipo di interferenza tra questi corsi d'acqua e il nuovo svincolo autostradale è dovuta soltanto al recapito delle acque meteoriche provenienti dalle viabilità di progetto nei rii stessi, previa laminazione (tramite collettori scatolari), di cui è necessario verificarne la compatibilità della portata scaricata con la portata transitante nei rii stessi. Tra questi rii presenti, il Rio Scuro che attraversa, a valle delle nuove viabilità di progetto, due aree importanti quali la linea ferroviaria e il piazzale motorizzazione, necessita di opportuna modellazione idraulica al fine di verificare che, con le nuove portate scaricate a monte di queste aree, non si presentino problematiche di allagamento.</p> <p>PAG. 68: Le opere del nuovo svincolo autostradale e le relative viabilità di progetto non presentano interferenze, invece, con il Rio Scuro e non sono pertanto presenti, nella progettazione, nuovi attraversamenti del canale con ponti e tombini, pur essendoci un'interferenza tra questo corso d'acqua e il nuovo svincolo autostradale rappresentata dal recapito delle acque meteoriche provenienti dalle viabilità di progetto nei rii stessi, previa laminazione (tramite collettori scatolari), di cui è necessario verificarne la compatibilità di questa portata scaricata con la portata transitante nei rii stessi.</p>
Pagina del parere	66 - 68
Tipo	P
Controdeduzione	<p>Come riportato all'interno della Relazione di Idraulica di Piattaforma P280_D_IDR_RI_001_B, prima dello scarico finale nei corpi idrici superficiali, le acque meteoriche di dilavamento delle piattaforme stradali verranno sottoposte a laminazione delle portate, mediante l'inserimento di manufatti scatolari e vasche di accumulo (prefabbricati e gettati in opera), dotate di opportuna bocca tarata, che consentiranno di scaricare nel corso d'acqua una portata molto ridotta e compatibile idraulicamente con la portata 20-ennale dello stesso. Per i sistemi previsti in progetto, in assenza di valori limite di scarico nei corsi d'acqua, si è optato di utilizzare, per laminare le portate, degli orifizi circolari con diametri pari a 80-100 mm, al fine di evitare problematiche di intasamento della "strozzatura" stessa. Come riportato negli allegati di calcolo alla relazione stessa, tali dimensioni di strozzatura garantiscono delle portate di scarico pari a qualche punto percentuale della portata 20-ennale transitante nel corso d'acqua stesso.</p> <p>Per quanto concerne il Rio Scuro è stata verificata la compatibilità idraulica con le portate scaricate dalla piattaforma stradale, mediante modellazione idraulica 1d del corso d'acqua stesso in due scenari di riferimento (rif. Cap. 5 P280_D_IDR_RH_001_B):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Verifica di compatibilità idraulica degli scarichi delle acque meteoriche provenienti dallo svincolo stradale di progetto con il corso d'acqua, in riferimento ad eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 20 anni.</li><li>- Verifica di compatibilità idraulica degli scarichi delle acque meteoriche provenienti dallo svincolo stradale di progetto con il corso d'acqua, in riferimento ad eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 200 anni.</li></ul> <p>La modellazione del Rio Scuro nei due scenari sopracitata è stata effettuata in quanto a monte della ferrovia esistente e del piazzale Motorizzazione vengono recapitate una buona porzione delle acque meteoriche del nuovo svincolo autostradale. Il modello idraulico è stato aggiornato sulla base di rilievi topografici integrativi molto dettagliati.</p>
FASE	PD
Documentazione	194-P280_D_IDR_RH_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	24
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Modellazione idraulica Rio Termini
Osservazione	<p>Dai risultati ottenuti si può osservare che il profilo longitudinale relativamente alla portata di tempo di ritorno pari a 200 anni, nonostante il rigurgito che si genera all'imbocco del tombino, risulta sempre contenuta all'interno della sezione di progetto, ma con un franco minimo di circa 0.35 m e con valori di velocità che si mantengono troppo elevati con un massimo di circa 7 m/s in corrispondenza del Ponte Bossarino 1, mentre con la portata di verifica pari a 500 anni di tempo di ritorno risulta invece contenuta all'interno della sezione ma con franco nullo.</p> <p>La modellazione idraulica, in disparte quanto già segnalato in ordine all'individuazione della curva di crescita della portata e della base dati di partenza, necessita di essere rielaborata, anche prevedendo un'impronta al suolo differente delle opere di sistemazione idraulica, in considerazione delle velocità troppo elevate, dei franchi che si ritengono comunque troppo modesti, della non considerazione dei possibili effetti di erosione o di deposito delle sezioni di alveo, della possibile parziale "ostruzione" della luce libera dell'attraversamento.</p>
Pagina del parere	67
Tipo	P
Controdeduzione	A seguito di specifici ulteriori rilievi, si è provveduto ad aggiornare la relazione idraulica del Rio Termini, introducendo una modifica alle opere di imbocco a nord dell'autostrada, così che non si presentano più le criticità evidenziate.
FASE	PD
Documentazione	194-P280_D_IDR_RH_001

N. progr.	25
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Modellazione idraulica Rio Scuro
Osservazione	<p>In linea generale si riscontra comunque che il "pelo libero" della corrente, simulato in entrambi i casi, con continui passaggi di corrente veloce in lenta e viceversa, presenta un andamento troppo "irregolare", probabilmente a causa della scarsa adeguatezza ed accuratezza dei rilievi topografici nell'area.</p> <p>Servirebbe effettuare idoneo rilievo celerimetrico di dettaglio dell'area oggetto di modellazione e dei manufatti esistenti, onde affinare la modellazione e decidere se procedere con interventi di adeguamento del fondo del canale e/o sostituzione dei due tombini di monte in affiancamento al cimitero e la valutazione dell'officiosità idraulica dei tombini in attraversamento al piazzale della motorizzazione e quello al disotto della linea ferroviaria per la portata di piena pari a 200 anni di tempo di ritorno.</p>
Pagina del parere	69
Tipo	P
Controdeduzione	A seguito di specifici ulteriori rilievi, si è provveduto ad aggiornare la relazione idraulica del Rio Scuro, così che non si presentano più le criticità evidenziate.
FASE	PD
Documentazione	194-P280_D_IDR_RH_001





**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	26
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Confronto enti gestori limiti di portata scaricati nei corsi d'acqua
Osservazione	In ogni modo, prima dell'inizio della progettazione esecutiva, andrebbe sollecitato un confronto diretto con gli enti gestori dei corsi d'acqua interessati dagli scarichi, al fine di determinare gli effettivi vincoli di portata e procedere con l'ottimizzazione dei laminatori previsti.
Pagina del parere	71
Tipo	R
Controdeduzione	Nell'ambito della Conferenza di Servizi avverrà il confronto con gli Enti che dovranno rilasciare le autorizzazioni.
FASE	VIA/CDS
Documentazione	-

N. progr.	27
AMBITO	ASPETTI IDROLOGICI E IDRAULICI
Oggetto	Aggiornamento base dati (pluviometria, rilievi topografici, etc.)
Osservazione	<p>Per quanto tutto sopra rappresentato si ritiene che, sebbene le opere idrauliche in progetto siano sufficientemente descritte e, in linea di principio, idonee a risolvere le diverse problematiche, esse debbano essere sostanzialmente riviste e verificate con una nuova analisi idraulica a causa dei problemi connessi sia alla vetustà delle basi dei dati utilizzate per la valutazione delle forzanti di progetto, sia all'assenza di rilievi topografici dei luoghi e dei manufatti esistenti.</p> <p>La modellazione idraulica necessita, comunque, di essere rielaborata, anche prevedendo un'impronta al suolo differente delle opere di sistemazione idraulica, in considerazione delle velocità troppo elevate, dei franchi che si ritengono comunque troppo modesti, della non considerazione dei possibili effetti di erosione o di deposito delle sezioni di alveo, della possibile parziale "ostruzione" della luce libera dell'attraversamento.</p>
Pagina del parere	71
Tipo	R
Controdeduzione	Le verifiche idrauliche sono state aggiornate per tenere conto dei rilievi topografici integrativi e, soprattutto, dei dati pluviometrici più recenti
FASE	PD
Documentazione	194-P280_D_IDR_RH_001 e 194B-P280_D_IDR_RI_002



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	28
AMBITO	ASPETTI STRUTTURALI
Oggetto	Ponte Bossarino I
Osservazione	Non si trovano riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche. Riportare, così come fatto per gli elementi principali, le disposizioni dei carichi mobili messi i conto nella progettazione dei traversi.
Pagina del parere	73
Tipo	R
Controdeduzione	E' stato predisposto un aggiornamento del capitolo di calcolo dei traversi di irrigidimento con inserimento degli schemi dei carichi mobili considerati. Le verifiche a fatica non sono dimensionanti e saranno sviluppate nel PE
FASE	PD/PE
Documentazione	094-P280_D_OMG_RC_001

N. progr.	29
AMBITO	ASPETTI STRUTTURALI
Oggetto	Ponte Rio Tana
Osservazione	Non si trovano riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche. Riportare, così come fatto per gli elementi principali, le disposizioni dei carichi mobili messi i conto nella progettazione dei traversi.
Pagina del parere	74
Tipo	R
Controdeduzione	E' stato predisposto un aggiornamento del capitolo di calcolo dei traversi di irrigidimento con inserimento degli schemi dei carichi mobili considerati. Le verifiche a fatica non sono dimensionanti e saranno sviluppate nel PE
FASE	PD/PE
Documentazione	109-P280_D_OMG_RC_006



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	30
AMBITO	ASPETTI STRUTTURALI
Oggetto	Ponte strada Bossarino
Osservazione	Non si trovano riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche. Riportare, così come fatto per gli elementi principali, le disposizioni dei carichi mobili messi in conto nella progettazione dei traversi. Relativamente alla relazione riguardante le opere provvisorie dovrebbe essere meglio organizzata per una migliore leggibilità (richiamare le ipotesi adottate, i modelli utilizzati e i risultati salvo relegare gli output di calcolo ad un allegato)
Pagina del parere	75
Tipo	R
Controdeduzione	E' stato predisposto un aggiornamento del capitolo di calcolo dei traversi di irrigidimento con inserimento degli schemi dei carichi mobili considerati. Le verifiche a fatica non sono dimensionanti e saranno sviluppate nel PE. La Relazione sulle opere provvisorie sarà rieditata nella fase di PE.
FASE	PD/PE
Documentazione	119-P280_D_OMG_RC_007

N. progr.	31
AMBITO	ASPETTI STRUTTURALI
Oggetto	Viadotto aurelia Bis
Osservazione	Richiamare la distribuzione delle configurazioni di carico utilizzate nel calcolo, almeno quelle più significative, sia per quanto riguarda il loro andamento in senso longitudinale sia in senso trasversale, il tutto sotto forma di grafici esemplificativi. Non si trovano riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche.
Pagina del parere	76
Tipo	R
Controdeduzione	E' stato predisposto un aggiornamento della relazione di calcolo introducendo gli schemi di carico considerati nelle verifiche. Le verifiche a fatica non sono dimensionanti e saranno sviluppate nel PE.
FASE	PD/PE
Documentazione	129-P280_D_OMG_RC_011



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	32
AMBITO	ASPETTI STRUTTURALI
Oggetto	Sottopasso Autostrada A10
Osservazione	Integrare la relazione con schemi esemplificativi riportanti le configurazioni di carico messe in conto nella progettazione.
Pagina del parere	77
Tipo	R
Controdeduzione	E' stato predisposto un aggiornamento della relazione di calcolo introducendo gli schemi di carico considerati nelle verifiche.
FASE	PD
Documentazione	144-P280_D_OMG_RC_016

N. progr.	33
AMBITO	ASPETTI STRUTTURALI
Oggetto	Commento generale
Osservazione	Integrare le relazioni di calcolo con il "Giudizio Motivato di accettabilità dei risultati" ai sensi del cap. 10,2,1 delle NTC18
Pagina del parere	78
Tipo	P
Controdeduzione	Le relazioni di calcolo sono state integrate con un paragrafo relativo all'accettabilità dei risultati
FASE	PD
Documentazione	094 / 109 / 119 / 129 / 144



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	34
AMBITO	ASPETTI IMPIANTISTICI
Oggetto	Commento generale
Osservazione	Si rileva che le relazioni illustrano la impostazione della progettazione e le tipologie dei componenti , ma non danno una indicazione della consistenza effettiva degli impianti come distribuiti e riepilogativa nel loro insieme. Le relazioni di calcolo presentate sono di fatto una raccolta di calcolazioni senza nessuna illustrazione di quanto contenuto nella sequenza di schede e singole calcolazioni allegate.
Pagina del parere	80
Tipo	P
Controdeduzione	Si veda la nota allegata alla presente relazione
FASE	PD
Documentazione	002B-P280_D_GEN_RP_001 - allegato 4

N. progr.	35
AMBITO	STUDIO ACUSTICO
Oggetto	Performance acustiche barriere
Osservazione	Indicare le performance acustiche
Pagina del parere	83
Tipo	P
Controdeduzione	I pannelli dovranno rispettare un valore minimo di $DL\alpha$ pari a 11 dB, corrispondente alla categoria di assorbimento A3 della ex norma UNI 1793-1:2013 e un valore di DLR minimo pari a 24 dB, corrispondente alla categoria di isolamento minima B3 della ex norma UNI 1793-2:2013. Tali indicazioni saranno riportate sugli elaborati di progetto esecutivo
FASE	PE
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	36
AMBITO	STUDIO ACUSTICO
Oggetto	Progetto delle barriere
Osservazione	Si rileva l'assenza di relazioni di verifica strutturale delle opere di sostegno degli elementi di mitigazione acustica che si ritengono invece necessarie anche ai fini della corretta definizione del relativo costo e sicurezza per la pubblica incolumità.
Pagina del parere	83
Tipo	P
Controdeduzione	Il progetto è stato integrato con la relazione di calcolo del cordolo su cui verrà installata la barriera antirumore.
FASE	PD
Documentazione	233B-P280_D_ACU_RC_001

N. progr.	37
AMBITO	STUDIO ACUSTICO
Oggetto	Durabilità e manutenzione barriere
Osservazione	Indicare tempi e costi di manutenzion e ordinaria e straordinaria
Pagina del parere	83
Tipo	P
Controdeduzione	Il progetto esecutivo sarà corredato da specifico Piano di Manutenzione
FASE	PE
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	38
AMBITO	INTERFERENZE
Oggetto	Dettaglio documentazione
Osservazione	La definizione degli interventi previsti per la risoluzione delle interferenze è insufficiente sotto gli aspetti tecnico, economico e dei tempi di risoluzione.
Pagina del parere	84
Tipo	P
Controdeduzione	Le interferenze riguardano i seguenti impianti: - Metanodotto SNAM per il quale il progetto di risoluzione sarà sviluppato direttamente dal gestore. Si allega al Quadro Economico preventivo fornito dall'Ente. - Dorsale F.O. lungo l'autostrada, per la quale la risoluzione dell'interferenza è schematizzata nell'ambito delle planimetrie impiantistiche. - Linea telefonica Telecom, linea Enel MT e fognatura comunale su cavalcavia Bossarino. Per queste interferenze è stato inserito uno schema di risoluzione nella relazione generale. Si rimanda alla CDS la condivisione con gli Enti del dettaglio della risoluzione. In merito agli aspetti economici si rimanda agli allegati del Quadro economico.
FASE	PD
Documentazione	002-P280_D_GEN_RG_001 e 009-P280_D_ATE_QE_001

N. progr.	39
AMBITO	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI
Oggetto	Fabbisogno netto
Osservazione	Viene rilevata una discrepanza tra il volume dei fabbisogni indicato in elaborato 24 e elaborato 26 del progetto. Nel primo caso si riportano 16.586,85 mc e nel secondo sono indicati 21.197,31 mc.
Pagina del parere	88
Tipo	P
Controdeduzione	Trattasi di refuso che è stato eliminato dalla relazione delle cave
FASE	PD
Documentazione	024-P280_D_GEO_RT_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	40
AMBITO	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI
Oggetto	Calcolo volumi
Osservazione	Si richiama la necessità di indicare oltre al volume in banco, anche l'indice di rigonfiamento di ogni singolo materiale e il conseguente volume del materiale smosso
Pagina del parere	88
Tipo	P
Controdeduzione	Le relazioni 24 e 26 sono state integrate con l'indicazione degli indici di rigonfiamento e, conseguentemente, rivalutati i volumi da portare a discarica e le relative indennità.
FASE	PD
Documentazione	024-P280_D_GEO_RT_001 e 026-P280_D_GER_RT_001

N. progr.	41
AMBITO	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI
Oggetto	Disponibilità cave e depositi
Osservazione	Inoltre è importante indicare a quale data si riferisca la disponibilità dei siti di approvvigionamento e dei siti di conferimento dei materiali di scavo e demolizione e se occorre effettuare una nuova analisi prima già in questa fase progettuale
Pagina del parere	88
Tipo	P
Controdeduzione	Le indagini condotte presso i siti di cava e di deposito si riferiscono al 2019. Tale indicazione verrà riportata anche nella Relazione cave e siti di deposito (24)
FASE	PD
Documentazione	024-P280_D_GEO_RT_001





**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	42
AMBITO	BILANCIO E GESTIONE DEI MATERIALI
Oggetto	Caratterizzazione terre e rocce
Osservazione	<p>Nella relazione elaborato 26 si legge: "Con riferimento alle caratteristiche dei materiali scavati, al momento della stesura della presente relazione, risultano in corso approfondimenti relativi all'area di provenienza (e quindi di scavo). (...) Non appena disponibili i risultati si provvederà alla verifica delle caratteristiche analitiche dei materiali (...) sarà valutata la possibilità di reimpiego nell'opera medesima quali sottoprodotti o (con riferimento anche alle caratteristiche geotecniche) all'allontanamento dal cantiere per trasporto a sito di destinazione esterno (e pertanto quale rifiuto presso centri autorizzati o quale sottoprodotto per riambientalizzazioni e rimodellamenti compatibilmente con la destinazione d'uso urbanistica dei siti)." Quanto sopra evidenziato può far variare anche in modo significativo le possibilità di reimpiego dei materiali stessi e, conseguentemente, i costi di smaltimento.</p>
Pagina del parere	88
Tipo	R
Controdeduzione	I risultati delle analisi, finora effettuate, mostrano, limitatamente ad alcuni parametri, un quadro eterogeneo dei valori di concentrazione e non consentono al momento una valutazione definitiva sulla qualità dei materiali derivanti dagli scavi. Pertanto sarà necessario un confronto con ARPA Liguria, al fine di valutare se la situazione rilevata è riconducibile a valori di fondo
FASE	VIA/CDS
Documentazione	-

N. progr.	43
AMBITO	CANTIERIZZAZIONE E TEMPO CONTRATTUALE
Oggetto	Approfondimenti in fase di PE
Osservazione	Si richiama l'attenzione sulle problematiche connesse alla cantierizzazione dei lavori ed al relativo programma, e le stesse dovranno essere oggetto di idonei approfondimenti in fase di elaborazione del progetto esecutivo, sia in termini di organizzazione dei cantieri, che nei confronti dell'impatto dei lavori sugli insediamenti e viabilità interferenti e la eventuale revisione delle misure di mitigazione previste in questa fase progettuale
Pagina del parere	92
Tipo	R
Controdeduzione	Come già rimarcato dal C.S.LL.PP., si tratta di approfondimenti da sviluppare nella successiva fase progettuale
FASE	PE
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	44
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Gestione sversamenti accidentali/separazione liquidi pericolosi e/o infiammabili
Osservazione	Il sistema di drenaggio dovrà essere in grado di assicurare la separazione dalle acque meteoriche, in caso di eventuali sversamenti, di liquidi pericolosi e/o infiammabili
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Come riportato all'interno della Relazione di Idraulica di Piattaforma P280_D_IDR_RI_001_B e negli elaborati grafici di progetto, prima del recapito nei laminatori e successivamente nei corsi d'acqua superficiali, le acque meteoriche provenienti dalla piattaforma stradale sono soggetti a un trattamento delle acque di prima pioggia, costituito da: sistema di dissabbiatura e sistema di disoleatura con filtri a coalescenza. In caso di sversamenti accidentali (in periodo asciutto), questi saranno pertanto intercettati dalle vasche di trattamento ed in particolare nella vasca di sedimentazione, prima che possano contaminare i filtri a coalescenza.
FASE	-
Documentazione	-

N. progr.	45
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Cunicolo impiantistico
Osservazione	Il cunicolo dei sottoservizi dovrà essere dotato di uscita di sicurezza con percorsi interni non superiori a 30 m per il raggiungimento delle vie di fuga;
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Il progetto del cunicolo impiantistico è stato aggiornato inserendo un'uscita di emergenza in corrispondenza della penultima isola di esazione. E' stata prevista apposita scala accessibile attraverso porta di emergenza. Tutto il cunicolo è stato quindi dotato di impianto di videosorveglianza. La modifica si ripercuote su altri elaborati, che, pur non essendo citati, sono stati revisionati ed allegati al progetto complessivo.
FASE	PD
Documentazione	227-P280_D_FAB_CA_002



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	46
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Impianto rilevazione incendi
Osservazione	L'impianto di rilevazione incendi dovrà rispondere ai requisiti tecnici fissati dalle norme specifiche vigenti;
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	L'impianto progettato in conformità alla UNI 9795/13, risponde alle norme specifiche vigenti.
FASE	-
Documentazione	-

N. progr.	47
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Interferenze metanodotti
Osservazione	Le soluzioni tecniche relative alle interferenze con infrastrutture pericolose (metanodotto o altre) dovranno essere sottoposte all'approvazione del Comando Provinciale dei VV. FF. competente per territorio;
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Il progetto della risoluzione dell'interferenza con i metanodotti, così come normalmente previsto, sarà predisposto direttamente dall'ente gestore (SNAM) e seguirà l'iter autorizzativo richiesto per questa tipologia di interventi. Sarà quindi sottoposto all'approvazione del Comando Provinciale dei VV.FF. competente
FASE	PE
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	48
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Piano di Manutenzione
Osservazione	Dovrà essere predisposto un piano programmatico per il controllo e manutenzione degli impianti di sicurezza installati;
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Il progetto esecutivo avrà al suo interno il Piano di Manutenzione previsto per legge
FASE	PE
Documentazione	-

N. progr.	49
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Disposizioni normative
Osservazione	Per le infrastrutture e/o attività riconducibili a quelle riportate nell'allegato I del D.P.R. 151/011, dovranno essere osservate le disposizioni di tale Decreto e del D.M. 07/08/2012 del Ministero dell'Interno;
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Sono e saranno osservate le disposizioni del D.P.R. 151/11 relativamente alle attività ad esso riconducibili.
FASE	-
Documentazione	-



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	50
AMBITO	ASPETTI SICUREZZA ANTINCENDIO
Oggetto	Disposizioni normative
Osservazione	Il quadro normativo di riferimento dovrà riportare anche le norme vigenti in materia di prevenzione incendi e sicurezza antincendio
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Nella relazione tecnico descrittiva del progetto impiantistico sono state integrate le norme di riferimento in tema di prevenzione incendi e sicurezza antincendio.
FASE	PD
Documentazione	234-P280_D_IMP_RH_001_C

N. progr.	51
AMBITO	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI
Oggetto	Prezziario
Osservazione	In merito all'Elenco prezzi ed al Computo metrico estimativo non è stato indicato quali siano i prezziari di riferimento utilizzati per la computazione delle Opere in progetto.
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Il prezziario di riferimento è ANAS 2019. L'indicazione è stata riportata sulla documentazione economica (Elenco Prezzi)
FASE	PD
Documentazione	004-P280_D_ATE_EP_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

N. progr.	52
AMBITO	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI
Oggetto	Nuovi prezzi
Osservazione	Per quanto attiene il ricorso a nuovi prezzi si osserva che sono state allegate le analisi relative, in tutto 133, corredate di preventivi a giustificazione del costo dei prodotti finiti indicati in ogni singola analisi, a tal proposito si osserva che non viene indicato il prezzario di riferimento utilizzato per tali analisi e che i preventivi giustificativi sono in numero non sufficiente ad esperire un'opportuna ricerca di mercato sui prezzi dei prodotti finiti ivi indicati
Pagina del parere	93
Tipo	P
Controdeduzione	Il prezzario di riferimento è ANAS 2019. L'indicazione verrà riportata sulla documentazione economica. In merito alla numerosità dei preventivi inseriti a giustificazione dei nuovi prezzi, la ricerca di mercato sarà oggetto di ulteriore integrazione nella fase di stesura del PE
FASE	PD/PE
Documentazione	005-P280_D_ATE_AP_001

N. progr.	53
AMBITO	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI
Oggetto	Somme a disposizione
Osservazione	La Sezione osserva che i costi riportati all'interno delle Somme a Disposizione relative alla "Archeologia" € 54.318,22, "Compensazioni ambientali" € 180.000,00, "Bonifica ambientale" € 671.682,02, "Bonifica bellica" € 282.191,53, "Impianti d'esazione" € 1.942.137,05, "Risoluzione Interferenze" € 2.165.000,00 sono stati introdotti senza riscontrare all'interno degli elaborati progettuali le rispettive stime analitiche o parametriche.
Pagina del parere	94
Tipo	P
Controdeduzione	"Archeologia" (€ 54.318,22) – al QE vengono allegati il CME e l'elenco prezzi "Compensazioni ambientali" (€ 180.000,00) – a seguito approfondimenti l'importo viene ridotto ad € 118.000,00 corrispondente a circa 7,85 Ha di superficie vegetata da compensare ad € 15.000 ad ettaro "Bonifica ambientale" (€ 671.682,02) – il giustificativo era già allegato al QE "Bonifica bellica" (€ 282.191,53) – il giustificativo era già allegato al QE "Impianti d'esazione" (€ 1.942.137,05) – il giustificativo era già allegato al QE "Risoluzione Interferenze" (€ 2.165.000,00) – l'importo è così determinato: € 1.300.000,00 per risoluzione interferenza SNAM (vedi preventivo allegato al QE) - € 580.000,00 (valore arrotondato) per risoluzione interferenza con F.O. autostradale - € 285.000,00 per risoluzione interferenze impianti presenti sul cavalcavia di via Bossarino Per maggiori dettagli si manda al Quadro economico di progetto
FASE	PD
Documentazione	009-P280_D_ATE_QE_001



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

<b>N. progr.</b>	54
<b>AMBITO</b>	ASPETTI TECNICO-ECONOMICI E AMMINISTRATIVI
<b>Oggetto</b>	Quadro economico
<b>Osservazione</b>	Il quadro economico non comprende il costo (0,5 per mille) di cui al DL 30/11/2005, n. 245, convertito con la Legge 27/01/2006, n. 21, per l'esame del progetto da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
<b>Pagina del parere</b>	95
<b>Tipo</b>	P
<b>Controdeduzione</b>	Si è provveduto ad integrare il Quadro Economico con le voci mancanti: - 0,5 per mille per esame del progetto da parte del C.S.LL.PP. - 0,5 per mille per esame del progetto da parte del MATTM [oggi Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)]
<b>FASE</b>	PD
<b>Documentazione</b>	009-P280_D_ATE_QE_001



## 5 ALLEGATI

### 5.1 ALLEGATO 1: PARERE N°58/2020 – ADUNANZA DEL 19/11/2020





*Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*  
*Sezioni riunite Prima e Terza*

**Adunanza del 19/11/2020**  
**Protocollo 53/2020**

**OGGETTO:** A10 Savona – Ventimiglia (confine francese). Nuovo svincolo di Vado Ligure.  
Importo € 69.666.709,027.  
Progetto definitivo.  
Parere ai sensi del comma 3 art. 215 del DLgs 50/2016 e ss.mm.ii..  
CUP: I44E140000810005  
Importo 69,67 M€.

**LE SEZIONI**

- VISTA** la nota prot. 13561 del 03/06/2020, acquisita agli atti con prot. n. 4792 del 04/06/2020, con cui la Direzione Generale Vigilanza Concessioni Autostradali ha indicato al Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche di Piemonte-Valle D'Aosta-Liguria, ove ritenga ricorrano i presupposti, di trasmettere direttamente il progetto in oggetto al Consiglio Superiore dei lavori Pubblici;
- VISTA** la nota prot. 4825 del 05/06/2020, acquisita agli atti con prot. n. 4242 del 05/06/2020, con cui il Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche di Piemonte-Valle D'Aosta-Liguria, nella quale viene affermato che sussistendo le condizioni di rilevanza economica e complessità di cui all' art. 215 comma 3 del Dlgs 50/2016, chiede alla Società Autostrada dei Fiori di trasmettere direttamente il progetto definitivo in oggetto al Consiglio Superiore dei lavori Pubblici;
- VISTA** la nota prot. U/4459/20 del 09/06/2020, acquisita agli atti con prot. n. 4363 del 09/06/2020 con cui la Società Autostrada dei Fiori ha trasmesso il progetto definitivo in oggetto, tramite condivisione dello stesso su piattaforma cloud, al Consiglio Superiore dei lavori Pubblici;
- VISTA** la nota n. 5908 del 29/07/2020 con la quale è stata nominata la Commissione relatrice;
- ESAMINATI** gli atti inviati;

**UDITA** la Commissione Relatrice: (BACCARINI, MANGIA, SAPPÀ, SIMONINI, SALVATORE, CANTISANI, NAPOLITANO, PARISE, FIADINI, ANDREONI, PUGGELLI,)

## PREMESSO

Con nota prot. 4639 del 29/05/2020 il Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche di Piemonte-Valle D'Aosta-Liguria ha comunicato alla Direzione Generale Concessioni Autostradali, di seguito indicata con DGVCA, *“che al momento, non è possibile assicurare il tempestivo svolgimento dell'esame del progetto in epigrafe da parte del CTA della sede coordinata di Genova di questo Provveditorato, a causa della difficoltà di formare le commissioni relatrici, dovuta, a sua volta, alla ridotta presenza Funzionari tecnici laureati (n. 3) all'accertata indisponibilità di esperti esterni. Premesso quanto sopra, considerata anche la rilevanza economica e la complessità del progetto trasmesso da codesta Direzione Generale, si chiede di inoltrare lo stesso al Consiglio Superiore dei LL.PP., sussistendo le condizioni di rilevanza e complessità previste dall'art. 215, comma 3, del D.lgs. 50/16”*.

Successivamente DGVCA con nota prot. 13661 del 03/06/2020 ha risposto che *“In virtù di tale disposto normativo, che conferisce ai Provveditorati tale facoltà, si evidenzia che codesto Spettabile Provveditorato, ove ritenga che ne ricorrano i presupposti, potrà inoltrare direttamente gli Atti al Superiore Organo Tecnico”*.

A seguito di tale lettera il Provveditorato Interregionale per le Opere pubbliche di Piemonte-Valle D'Aosta-Liguria con nota prot. 4242 del 05/06/2020 del C.S.LL.PP. ha comunicato *“Con riferimento al progetto sopra descritto, inviato a questo Provveditorato al fine di ottenere il parere del Comitato Tecnico Amministrativo, sussistendo le condizioni di rilevanza economica e di complessità previste dall'alt. 215. comma 3 del D.lgs. 50/20. ci si rivolge a codesto Consiglio Superiore dei lavori pubblici per chiedere di esprimere il parere di competenza, come da indicazioni contenute nella nota della Direzione Generale per la Vigilanza che si allega.*

*La Società Autostrada dei fiori che legge in copia è richiesta di voler accelerare l'iter, ritrasmettendo il progetto definitivo in formato digitale direttamente all'indirizzo del predetto organo consultivo.”*

In conclusione con nota prot. U/4459/20 del 09/06/2020, acquisita agli atti con prot. n. 4363 del 09/06/2020 la Società Autostrada dei Fiori ha trasmesso il progetto definitivo relativo a *“A10 Savona – Ventimiglia (confine francese). Nuovo svincolo di Vado Ligure”*.

In assenza di una relazione istruttoria del RUP, per un inquadramento generale dell'intervento, si riportano stralci della *Relazione generale* del progetto in esame.

### *“ 1 PREMESSA*

*La presente relazione viene redatta nell'ambito del Progetto Definitivo del “Nuovo casello autostradale” e del relativo svincolo da realizzarsi lungo la “Autostrada dei Fiori” A10 in provincia di Savona, nel Comune di Vado Ligure e in quello di Quiliano, quest'ultimo interessato solo marginalmente dalla rampa di accelerazione in carreggiata Italia direzione Savona.*

*La soluzione individuata, oggetto della presente progettazione, è stata definita nel rispetto del quadro normativo di riferimento. In particolare la progettazione del piazzale di esazione e delle rampe di svincolo è conforme a quanto previsto dal D.M. 05/11/01 n. 6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, dal D.M.22/04/04 Modifica del decreto 05/11/01 n. 6792, dal D.Lgs. 30/04/92 n. 285 e successive modificazioni “Nuovo codice della strada”, nonché dal D.M. LL.PP. 19/04/06 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.*

### *2 INQUADRAMENTO GENERALE*

*La nuova infrastruttura, per la sua ubicazione strategica a monte del centro abitato, si pone come obiettivo la connessione delle attigue aree industriali, della “Aurelia bis” e del bacino portuale di*

*Vado Ligure, della Strada di “Scorrimento” per Savona e del tessuto cittadino senza prevedere alcuna modifica significativa alla rete viaria locale. Il nuovo elemento infrastrutturale non genererà aggravamenti alle condizioni di percorrenza dell’attuale sistema viario urbano e extraurbano, ma anzi migliorerà le condizioni di percorrenza e di impatto ambientale dell’attuale rete stradale riducendo significativamente i volumi di traffico, specie pesante, proveniente dalle infrastrutture portuali.*

*Da evidenziare la significativa riduzione dei flussi veicolari sulla Strada intercomunale di “Scorrimento” da e per il Casello Autostradale di Savona, riducendo quindi le note criticità di percorrenza e di impatto ambientale. li di attrazione oltre sia verso Firenze che verso Pisa.*



## 2.1 IL PORTO DI VADO LIGURE

*Il più importante motore dell’economia della provincia di Savona è il suo porto, uno fra i principali scali italiani, che occupa una posizione preminente nel Mediterraneo per traffici specializzati come le crociere e l’import di frutta.*

(...)

*La posizione dello scalo decentrata rispetto al nucleo urbano, la disponibilità di un veloce raccordo fra lo scalo e la rete autostradale e le ottime caratteristiche della rada in termini di fondali e*

*tranquillità del mare sono tra i fattori determinanti del nuovo terminal container da 800.000 TEU, entrato in funzione nel mese di dicembre 2019.*

*Le infrastrutture di trasporto rappresentano un considerevole elemento di competitività per il porto di Savona Vado.*

*Infatti in un panorama regionale caratterizzato da un'elevata congestione della rete infrastrutturale, i collegamenti autostradali e ferroviari da Savona verso i mercati interni presentano ampi margini di capacità e consentono di raggiungere le destinazioni dell'hinterland dell'Italia Settentrionale e del Sud Europa in maniera agevole e in tempi certi.*

*Il sistema savonese è costituito dai seguenti assi:*

- *due linee ferroviarie verso Nord (poco utilizzate sia dal trasporto merci che passeggeri) che si dirigono verso Torino e Alessandria;*
- *l'autostrada A6 Savona-Torino, che si dirama verso il Nord Est e il Brennero tramite la bretella A33 Cuneo-Asti (oggi in costruzione);*
- *la ferrovia e l'autostrada A10 sulla direttrice costiera, verso Genova a Est e la Francia a Ovest.*

## **2.2 LO SVILUPPO PORTUALE**

### **2.2.1 L'ACCORDO DI PROGRAMMA**

*Obiettivo primario dell'Autorità Portuale è dare continuità e prospettive alla crescita socioeconomica dello scalo e dei territori interessati dalle sue attività, attraverso lo sviluppo delle funzioni portuali e la valorizzazione delle risorse architettoniche, storiche e ambientali del litorale.*

*(...)*

*Come verrà riportato nei paragrafi seguenti, a concretizzare la realizzazione dell'opera e l'esecuzione di una serie di interventi collegati già previsti nel Piano Regolatore Portuale è stato l'Accordo di programma sottoscritto ed approvato in data 15 Settembre 2008 dall'Autorità Portuale di Savona, dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Savona e dal Comune di Vado Ligure, poi aggiornato nel dicembre 2017 e quindi sottoscritto anche dall'Autostrada dei Fiori S.p.A..*

*(...).*

## **3 GLI STUDI PRECEDENTI SUL NUOVO SVINCOLO**

*Alla luce della situazione odierna nonché degli sviluppi futuri del porto, di cui ai capitoli precedenti, risulta evidente l'assoluta necessità della realizzazione del nuovo svincolo autostradale e relativo casello sulla Autostrada A10 "dei Fiori" nel Comune di Vado Ligure, opera che sarà in grado di creare un collegamento con le attigue aree industriali, la "Aureliabis" ed il bacino portuale di Vado Ligure, la Strada di "Scorrimento" per Savona ed il tessuto cittadino svincolando il traffico pesante dalla già congestionata rete viaria comunale. (...)*

### **3.1 PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA (ADF, 2017)**

*A valle del complesso studio delle soluzioni di svincolo analizzate (...) fu ulteriormente verificata nelle linee essenziali la fattibilità tecnica di ulteriori alternative progettuali, al fine di permettere l'individuazione della configurazione ottimale sulla quale sviluppare la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica.*

### **3.1.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI ESAMINATE**

*Le soluzioni prospettate sono state redatte in conformità a quanto concordato relativamente alle modifiche e integrazioni da apportare alle precedenti soluzioni esistenti; è stato quindi previsto quanto segue:*

- eliminazione dell'area destinata ad "autoparco" in ambito autostradale con ridisegno delle rampe di svincolo: per esse si è studiato un diverso andamento planoaltimetrico con conseguente sensibile riduzione dei costi realizzativi delle stesse (la posizione degli innesti delle rampe all'asse autostradale è invece condizionata da numerosi vincoli ambientali e pertanto non è stato possibile variarla);*
- ricollocazione del sovrappasso e della nuova viabilità di accesso alla Discarica di Bossarino, interferente con l'intervento in oggetto;*
- ricollocazione plano-altimetrica della "bretella di collegamento" delle rampe di svincolo con il Piazzale di Esazione in posizione sub-parallela alla piattaforma autostradale, evitando il rifacimento del muro di sostegno esistente a valle della sede dell'autostrada con il vantaggio di ottimizzare la riprofilatura del versante e scongiurare onerose opere di presostegno; si è altresì ipotizzato di operare in tale tratto sempre esternamente alla sede autostradale;*
- ricollocazione del Piazzale di Esazione verso Nord-Est compatibilmente con la fascia di rispetto del Metanodotto esistente, eliminando l'ipotizzata Area di servizio;*
- riduzione della quota del Piazzale di Esazione (39.0 m slm);*
- riduzione delle corsie del Piazzale di Esazione (3+3 comprese quelle per veicoli eccezionali).*

*Nel seguito si riporta una breve descrizione degli interventi previsti nelle alternative studiate (...).*

*Le diverse ipotesi progettuali analizzate si differenziavano sostanzialmente per la configurazione delle rampe di connessione del Casello Autostradale con la viabilità comunale e la "Aurelia bis" (pertanto con il Bacino portuale di Vado Ligure).*

#### **3.1.1.1 ALTERNATIVA "1"**

*L'intervento prevede la sola realizzazione della rampa diretta di collegamento del Casello Autostradale con la "Aurelia bis".*

*La soluzione è coerente con quanto previsto dal PUC; la rampa (piattaforma unica a due corsie) è posta a quota sensibilmente inferiore a quelle originariamente ipotizzata, coerentemente con quella del piazzale di esazione (inferiore di circa quattro metri).*

*A causa della presenza di molteplici viabilità sottostanti, la tipologia dell'infrastruttura può essere unicamente in viadotto.*



### 3.1.1.2 ALTERNATIVA “2”

*Questa ipotesi di intervento è stata definita prevedendo, ad integrazione della rampa di accesso di cui alla Alternativa precedente, anche due rampe di collegamento del Casello Autostradale con la “rotatoria” posta al termine della Strada di Scorrimento per Savona, di raccordo con la viabilità extraurbana (“Aurelia bis”) ed urbana (in direzione sia del centro città sia della Località Bossarino, oltre che della Valle Segno).*



### 3.1.1.3 ALTERNATIVA “3”

*Con questa alternativa è stata studiata la possibilità di realizzare una soluzione con collegamento diretto del Casello alla “rotatoria”, come al punto precedente, ma senza ipotizzare l’ulteriore collegamento diretto in viadotto con la “Aurelia bis”.*



#### **3.1.1.4 ALTERNATIVA “4”**

*Costituisce una variante della Alternativa “2”, rispetto alla quale risulta ridefinito unicamente l’innesto delle due rampe integrative di collegamento del Casello Autostradale con la “rotatoria” posta al termine della Strada di Scorrimento per Savona, di raccordo con la viabilità extraurbana ed urbana.*

*La connessione è prevista in questo caso in modo diretto ed indipendente rispetto al ramo di collegamento con il Cimitero e la Discarica di Bossarino, evitando le intersezioni reciproche proprie della soluzione “base” (risolte con incroci a raso e tramite un sottopasso esistente).*



#### **3.1.1.5 ALTERNATIVA “5”**

*Analogamente a quanto sopra, con riferimento però alla Alternativa “3” (assenza del viadotto di connessione con la “Aurelia bis”), anche per l’ultima soluzione indagata si è adottata la medesima nuova soluzione plano-altimetrica per l’innesto delle due rampe integrative di collegamento del*



*Casello Autostradale con la “rotatoria” posta al termine della Strada di Scorrimento per Savona. Rispetto a questa, rimangono inalterati i vantaggi.*

*Il medesimo studio è completato con il progetto degli interventi di sistemazione della rotatoria Bossarino, al fine di renderla più efficiente e per collegarla con un ramo bidirezionale alla viabilità esistente e con un altro ramo bidirezionale al casello di Vado Ligure.*



#### **4 IL PROGETTO DEFINITIVO**

*Come detto in premessa, il 9 maggio 2019 il Presidente del Collegio di Vigilanza, previsto nell'Accordo di Programma per la realizzazione della piattaforma APM Terminals di Vado Ligure, dopo essersi confrontato con gli Enti interessati, comunicava al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che la soluzione ottimale per le necessità connesse alla gestione del traffico, in funzione della nuova piattaforma, risultava essere quella individuata come “soluzione 2”.*

*A partire da quanto predisposto a livello “preliminare” si è quindi proceduto a sviluppare il presente progetto definitivo.*

*Si è innanzitutto provveduto ad eseguire approfondite indagini integrative che hanno riguardato la predisposizione di una specifica cartografia celerimetrica in scala 1:500, nonché una importante campagna di indagini geognostiche e geofisiche, per i dettagli della quale si rimanda ad apposita relazione.*

*Alla luce degli approfondimenti di cui sopra sono state riviste alcune scelte progettuali, sostanzialmente finalizzate a limitare gli impatti sul territorio e le interferenze con le preesistenze:*

- *alla luce delle complesse condizioni geomorfologiche delle aree di intervento il calibro delle rampe, sempre nel rispetto della normativa di settore, è stato ridotto da 8,50 m a 6,50 m per quelle monodirezionali e da 13,50 a 10,50 m per quella bidirezionale;*
- *il coppia dello svincolo posto a nord della A10 è stato leggermente traslato verso ovest per limitare le altezze degli scavi lungo il versante ubicato al piede della strada di accesso alla discarica di Bossarino;*

- è stato ridisegnato il raccordo delle rampe alla rotatoria Bossarino e conseguentemente modificata l'uscita dal parcheggio comunale in prossimità della Motorizzazione Civile, ora garantita direttamente in rotatoria;
- sono state ridimensionate le superfici delle pertinenze autostradali sul retro del fabbricato per evitare l'interferenza con la fascia di rispetto del metanodotto SNAM DN 500 presente a est dell'intervento, sul confine con i terreni della ex Tirreno Power.

#### 4.1 IDROLOGIA E IDRAULICA

L'area oggetto dell'intervento è caratterizzata da un fitto reticolo idrico naturale, con direzione prevalente NO-SE, che si sviluppa lungo un versante soggetto a potenziali instabilità. L'innescò delle instabilità di versante è legato in buona parte all'occorrenza degli eventi meteorici intensi; lo studio idrologico idraulico del reticolo e lo studio di soluzioni per la messa in sicurezza del versante riveste quindi un ruolo di primaria importanza.

(...)

La realizzazione dell'autostrada A10 negli anni '60 ha comportato la realizzazione di opere d'arte atte a dare continuità al reticolo idrografico che sono risultate nella maggior parte dei casi compatibili con il nuovo intervento.

L'intervento principale nell'ambito delle sistemazioni idraulica è quello previsto a monte del tombino esistente sul rio Termini. Tale zona è caratterizzata allo stato attuale da un'area allagata incompatibile con la strada di progetto. È stata quindi prevista un rimodellamento dell'alveo con una sezione trapezia rivestita in massi cementati di dimensioni tali da contenere la piena 200ennale. (...)

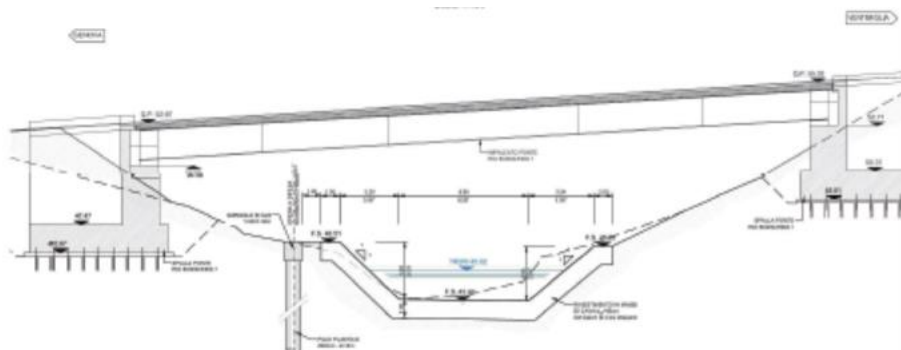


Fig 4-1 Sistemazione Rio Termini in prossimità del Ponte Bossarino 1



Fig. 0 1 Sistemazione Rio Termini in corrispondenza del “cappio” di svincolo

## 4.2 GEOLOGIA

### 4.2.1 INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO-TETTONICO DI BIBLIOGRAFIA

(...)

### 4.2.2 QUADRO GEOLOGICO RILEVATO

*L'analisi incrociata dei dati bibliografici, riassunti nel precedente paragrafo, dei dati del rilevamento geologico di terreno, dei dati dei sondaggi pregressi e dei sondaggi della nuova campagna geognostica 2019, ha permesso la ricostruzione del modello geologico dell'area nella quale ricade il nuovo svincolo in progetto.*

*I caratteri principali di tale modello geologico possono essere così riassunti (rif. elab. P280DGEOCG001 “Carta geologica-geomorfologica”).*

*Le aree a monte dell'autostrada sono caratterizzate, in generale, dall'affioramento della formazione rocciosa dei “Metasedimenti Permiani (MSP).*

*L'esecuzione in queste aree di alcuni sondaggi della campagna geognostica 2019 (S1-S3- S4-S5-S6-S7) ha confermato la presenza degli scisti permiani sino alle profondità raggiunte dell'ordine dei 25-30m.*

*Tali metasedimenti si presentano come una roccia caratterizzata da una scistosità pervasiva millimetrica, tipicamente metamorfica; in campagna, alla scala dell'affioramento, sono infatti visibili ripiegamenti molti fitti e serrati della scistosità, anche alla scala centimetrica, spesso polifasici con sovrapposizione di più scistosità.*

(...)

*A monte dell'autostrada l'unica zona che si differenzia dalla presenza dei Metasedimenti Permiani è quella dell'Area di Servizio dove sono presenti terreni che, per caratteristiche granulometriche, per sequenze sedimentarie rilevate e per aspetto, sono stati interpretati come depositi pleistocenici ma, a differenza di quanto indicato da Ciampalini & Firpo), di origine deltizia e quindi del Basso-Medio Pleistocene; si evidenzia inoltre che i sondaggi realizzati per il progetto dell'Area di Servizio hanno raggiunto profondità dell'ordine dei 15m senza mai incontrare i metasedimenti permiani di substrato.*

*A valle dell'autostrada, nell'ampia porzione compresa tra la centrale Tirreno Power ed il Rio Ballaina risultano affioranti terreni che per caratteristiche granulometriche, per sequenze sedimentarie rilevate e per aspetto, sono stati interpretati come depositi di origine continentale del*

*Medio Pleistocene (PT2) e come depositi di origine deltizia del Basso-Medio Pleistocene (PT1) (Ciampalini&Firpo – 2015).*

*Dal punto di vista litologico la formazione dei depositi continentali del Medio Pleistocene (PT2) si presenta come una ghiaia eterometrica grossolana in matrice sabbiosa, sabbiosa limosa, in genere pseudocementata, di colore arrossato da ferrettizzazione (depositi fluviali) o, più localmente, come una breccia grossolana anch'essa ferrettizzata (da debris flow).*

*I depositi di origine deltizia del Basso-Medio Pleistocene (PT1), visti gli spaccati stratigrafici affioranti sul terreno e viste le stratigrafie profonde dei sondaggi, possono essere descritti come prevalenti livelli ed orizzonti di limi, limi sabbiosi, limi argillosi che si alternano a livelli secondari di ghiaie in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa.*

*(...)*

*La sola visione delle stratigrafie della campagna geognostica 2019 e di quelle delle aree Tirreno Power e dell'Area di Servizio Esso, in assenza cioè di dati certi quali lo studio della microfauna presente nei livelli limosi e la datazione dei terreni, sembra escludere che i sondaggi eseguiti abbiano raggiunto i depositi Pliocenici delle Argille di Ortovero che, per aspetto e consistenza, appaiono in genere differenti rispetto ai terreni prelevati nei sondaggi appena sopra citati; solo eventuali studi paleontologici e sedimentologici dei terreni carotati con la campagna 2019 potranno confermare o meno questa ipotesi.*

*In questa ampia porzione i sondaggi realizzati dalla Tirreno Power, che hanno raggiunto profondità dell'ordine dei 12-13m a partire dalla quota ribassata (circa 15m slm) del bacino della centrale, ed i sondaggi della nuova campagna geognostica 2019 (S2-S8-S9-S10-S11-S12) che hanno raggiunto profondità dell'ordine dei 25-30m, non hanno mai incontrato i metasedimenti permiani di substrato.*

*Il dato geologico che i sondaggi dell'Area di Servizio Esso, della Tirreno Power e quelli nuovi di ultima perforazione (sondaggi S2-S8-S9-S10-S11-S12 del 2019) non abbiano incontrato i metasedimenti permiani di substrato porta ad ipotizzare, (...), la possibile presenza di un piano di faglia normale, circa parallelo all'autostrada e sviluppatosi credibilmente all'epoca della tettonica distensiva pliocenica, che ha ribassato la formazione permiana di substrato.*

*Sempre a valle dell'autostrada, nel settore a ponente della valletta del Rio Termini, i metasedimenti permiani sconfinano anche a valle dell'autostrada e potrebbero anche rappresentare il substrato dei depositi del Basso-Medio Pleistocene (PT1) e dei Depositi alluvionali terrazzati (AT); i soli dati del rilevamento di terreno non possono confermare in maniera definitiva questa ipotesi.*

*In ultimo, come terreni del Quaternario più recente e di riporto antropico, si segnalano le alluvioni recenti (AR) sui fondovalle dei corsi d'acqua locali, le aree con coperture detritiche (COP) presenti sui metasedimenti permiani, i rilevati autostradali e stradali (RIL), le aree di riporto (RIP) presenti soprattutto immediatamente ad ovest del cavalcavia Strada Bossarino, i terreni di ritombamento (RIT) della galleria ferroviaria Tana ed i materiali misti abbancati nella Discarica Bossarino (DISC).*

#### **4.2.3 MOVIMENTI FRANOSI**

*(...)*

##### **4.2.3.1 FRANA ZONA CAPPIO**

*Nel mese di novembre 2019 (...), nei giorni 23 e 24 novembre, di Allerta Meteo Rossa (...).*

*Dopo tale Allerta Rossa Meteo, il pendio in sinistra del Rio Termini, dove è previsto il "Cappio" dello svincolo (rif. mappa più sotto), ha evidenziato i primi indizi geomorfologici di movimento.*

*Si è manifestata infatti, quale primo indizio di movimento, la formazione di alcune fessure di trazione e di ribassamenti locali lungo il sentiero che, subito a monte del Cavalcavia Strada Bossarino, si stacca dall'omonima Strada e scende, tagliando il pendio, sino al Rio Termini.*

*(...).*

### **4.3 IDROGEOLOGIA**

*Nel presente paragrafo vengono illustrati i caratteri idrogeologici della zona interessata dallo svincolo in progetto.*

*I terreni distinti nell'area in esame presentano, in rapporto alla capacità di far circolare acqua sotterranea, caratteristiche di permeabilità tra loro differenti (vedi "Carta idrogeologica" elab. P280DGEOCD001).*

*Più in particolare è stata sviluppata tra i diversi terreni la seguente distinzione idrogeologica:*

#### ***Terreni permeabili per porosità***

- *Depositi alluvionali recenti (AR)*
- *Terreni di ritombamento della galleria ferroviaria (RIT)*
- *Terreni di riporti (RIP)*
- *Terreni dei rilevati autostradali e stradali (RIL)*
- *Terreni discarica*

#### ***Terreni permeabili per porosità nello spessore detritico superficiale che passano al substrato locale poco o nulla permeabile***

- *Depositi alluvionali terrazzati (AT)*
- *Coperture detritiche (COP)*

#### ***Depositi poco permeabili per porosità o per locale fratturazione***

- *Depositi pleistocenici continentali (PT2)*

#### ***Depositi nel complesso da poco permeabili per porosità ad impermeabili; permeabilità da discreta a buona nei livelli secondari ghiaiosi***

- *Depositi pleistocenici deltizi (PT1)*

#### ***Formazione rocciosa nel complesso poco permeabile; circolazioni di entità variabile in funzione del grado di fratturazione***

- *Metasedimenti Permiani (MSP).*

*Sulla base delle differenziazioni di permeabilità appena elencate l'interesse idrogeologico progettuale è stato rivolto soprattutto ai depositi limosi pleistocenici (PT1), pressochè impermeabili (10E-*

$07 < K < 10E-09$  cm/s da prove edometriche), nei quali però la presenza di livelli secondari ghiaiosi e sabbiosi crea le condizioni di circolazioni d'acqua confinate in tali livelli a volte anche con carattere di debole artesianità.

I sondaggi S8, S9, S11 e S12, che hanno interessato i depositi PT1, sono stati quindi attrezzati con tubo piezometrico nei quali il livello piezometrico letto è attribuito quindi agli apporti acquiferi dei livelli ghiaiosi.

(...)

Per una taratura del livello delle circolazioni d'acqua nel mezzo fratturato degli scisti permiani è stato attrezzato con piezometro il foro del sondaggio S5 del quale è riportata la soggiacenza.

#### **4.4 CLASSIFICAZIONE SISMICA**

Dal punto di vista del rischio sismico, i territori dei Comuni di Vado Ligure e Quiliano ricadono, secondo la classificazione regionale di cui alla D.G.R. n. 216 del 17.03.2017 "OPCM 3519/2006 Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria", in una zona 3 per la quale è fissata una accelerazione massima del suolo (ag max) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni di 0,15g.

#### **4.5 COMPATIBILITÀ URBANISTICA**

Dall'analisi degli strumenti urbanistici vigenti risulta che l'azonamento attuale di alcune aree non è compatibile con la destinazione prevista dal progetto. Si tratta in particolare:

- delle aree azionate come zone Ag (agricole di presidio ambientale) normate dell'art. 18 comma 3 delle NTA;
- delle sottozone di rispetto paesistico ambientale in zona Ag, normate dall'art. 31 delle NTA;
- delle aree azionate come zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse urbano ex art. 3 D. M. 1444/1968 – SP;
- delle aree azionate come zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse territoriale ex art. 4, sub. 5, D.M. 1444/1968 – F);

Per tali ambiti, che interessano il casello e le rampe di uscita dalla A10 e di collegamento con la viabilità ordinaria, sarà necessaria una variante allo strumento urbanistico vigente.

In relazione al vincolo imposto dalle aree percorse dal fuoco si segnala che l'art. 10 della Legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353 del 21/11/2000 impone il vincolo che le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente.

##### **4.5.1 VINCOLO CIMITERIALE**

Parte del nuovo tracciato risulta all'interno della fascia di rispetto cimiteriale regolamentata dall'art. 338 del T.U. delle leggi sanitarie approvato con Regio Decreto n. 1265 del 27/7/1934 che vieta la costruzione intorno ai cimiteri di nuovi edifici entro il raggio di 200 m dall'impianto del perimetro cimiteriale quale risultante dagli strumenti urbanistici vigenti nel comune o, in difetto di essi, comunque quale esistente in fatto, salve le deroghe ed eccezioni previste dalla legge. L'unico edificio previsto dal progetto è quello del casello autostradale che è esterno alla fascia di rispetto.

## **4.6 PROGETTO STRADALE**

*Il nuovo Casello e relativo svincolo di Vado Ligure, oggetto di studio, presenterà le caratteristiche proprie di un ottimale casello autostradale. Le caratteristiche geometriche della viabilità sono conformi a quanto richiesto dal vigente quadro normativo ed in particolare dal D.M. LL.PP. 19.04.06 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.*

*Il nuovo svincolo ricalca lo schema del Progetto di Fattibilità e si configura con uno schema a trombetta con attraversamento dell'autostrada A10 in sottopasso. Le rampe del tipo diretto, semi-diretto e indiretto sono le seguenti:*

- *Ramo “Casello -Ventimiglia”, rampa semidiretta, con piattaforma monodirezionale;*
- *Ramo “Genova-casello”, rampa indiretta, con piattaforma bidirezionale;*
- *Ramo “Ventimiglia-casello, rampa diretta, con piattaforma monodirezionale;*
- *Ramo “Casello-Genova”, rampa diretta, con piattaforma monodirezionale.*

*Il collegamento tra il Casello e la Vado Ligure ricalca l'alternativa progettuale n.2 del Progetto di Fattibilità e in particolare prevede:*

- *la connessione diretta con il viadotto esistente “Aurelia Bis” – di primaria importanza per il traffico per il Porto di Vado Ligure;*
- *la connessione alla rotatoria Bossarino con due rampe monodirezionali che si ricongiungono in approccio alla viabilità esistente.*

*La connessione tra il Casello e la rotatoria Bossarino comporta la riconfigurazione dell'area a parcheggio della Motorizzazione Civile, dove è prevista una riorganizzazione funzionale degli stalli per i mezzi pesanti e delle vetture.*

*La collocazione del coppia di svincolo comporta il rifacimento del “Ponte Strada Bossarino” che connette la Discarica a monte dell'A10 sul lato ponente rispetto alla posizione attuale per garantirne la piena funzionalità durante i lavori e l'adeguamento della viabilità Nicolo Tommaseo per garantire l'inserimento della rampa bidirezionale Casello-Vado Ligure.*

*Per l'attuale “Ponte Termini” è invece prevista la sola demolizione senza rifacimento in quanto, di concerto con le Autorità locali, tale percorso è in disuso.*

### **4.6.1 4.5.1 PIATTAFORMA STRADALE E SEZIONI TIPO**

*Per la realizzazione delle rampe monodirezionali e bidirezionali sono state previste carreggiate con geometria conforme a quanto previsto dal DM 19/04/2006.*

*Considerati i vincoli ambientali e morfologici attesi, si sono dovute prevedere varie sezioni tipo in aggiunta alle tradizionali “a trincea” ed “a mezza costa”.*

*La sezione tipo monodirezionale prevede una piattaforma di 6.50 metri di larghezza, organizzata con una corsia di 4.00 m di larghezza, una banchina in sinistra di dimensioni minime pari a 1,00 m e banchina in destra di 1,50 m.*

*La sezione tipo bidirezionale prevede invece una piattaforma di 10.50 metri di larghezza, organizzata con due corsie di 3,75 m di larghezza, una banchina in sinistra di dimensioni minime pari a 1,00 m e banchina in destra di 1,50 m.*

*Per la viabilità di collegamento “Aurelia Bis – Casello” si è optato per una piattaforma compatibile con una strada del Tipo C1 con una piattaforma di 10.50 metri di larghezza, organizzata con due*

*corsie di 3,75 m di larghezza, una banchina in sinistra di dimensioni minime pari a 1,00 m e banchina in destra di 1,50 m.*

*Il pacchetto di pavimentazione prevede:*

- Strato di usura in conglomerato bituminoso drenante 5cm*
- Strato di collegamento in conglomerato bituminoso 6 cm*
- Strato di base in conglomerato bituminoso 15 cm*
- Strato di fondazione in misto granulare 20cm*

*Totale 46 cm*

*Si precisa che lo strato di usura drenante è previsto solo sulle rampe di connessione con l'autostrada A10.*

*L'elemento di margine è costituito da un arginello inerbito di larghezza pari a 1,30 metri con cunetta alla francese nei tratti in trincea e cordolo bituminoso nei tratti in rilevato.*

*Per la formazione del rilevato è previsto uno scotico superficiale di 30 cm e una bonifica di spessore 20 cm qualora non sia garantita una portanza sufficiente del sottofondo, nonché una gradonatura nei tratti di affiancamento ai rilevati esistenti.*

*Le scarpate nei tratti in rilevato e in trincea hanno pendenza 2/3 con banche di riposo ogni sei e tre metri rispettivamente con inerbimento superficiale costituito da una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.*

*In relazione alle caratteristiche geotecniche dei materiali esistenti sono previsti interventi di sistemazione delle scarpate di progetto compatibili con gli interventi già attuati nel territorio, e suddivisi in base alla litologia di scavo/rilevato nelle seguenti tre tipologie:*

- Tipologia A - Biostuoia e rinverdimento. Questa tipologia è stata scelta perché il materiale da rilevato che non necessita di un'opera di protezione aggiuntiva, in quanto il materiale è lavorato in sito e possiede determinate caratteristiche per mantenere la pendenza progettata.*
- Tipologia B - Biostuoia, palizzata e rinverdimento. Questa tipologia è stata progettata in corrispondenza degli scavi effettuati nei depositi pleistocenici. Dato che le attuali scarpate in questi depositi presentano un certo grado di erosione, l'aiuto della palificata serve a spezzare il cammino dell'acqua lungo la pendenza. Questa tipologia è prescritta in tutte le aree aventi le sopraccitate caratteristiche tranne l'area in corrispondenza dell'attuale trincea in prossimità del cimitero Bossarino, in cui la pendenza è talmente blanda che è consigliabile solamente l'installazione della biostuoia.*
- Tipologia C - Chiodi, rete e biostuoia e rinverdimento. Questa tipologia è stata progettata in corrispondenza degli scavi effettuati nei metasedimenti permiani ed è pressoché analoga agli interventi di sistemazione delle scarpate attuali. Questo tipo d'intervento è stato progettando tenendo conto che questa litologia è alterata in superficie e lievemente a franapoggio, necessita di una rete con una chiodatura.*



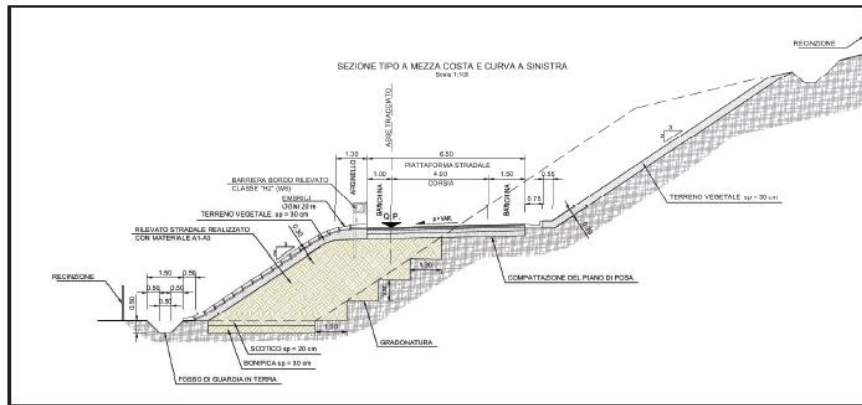


Figura - Sezione tipo rampa monodirezionale - sezione tipo in mezzacosta

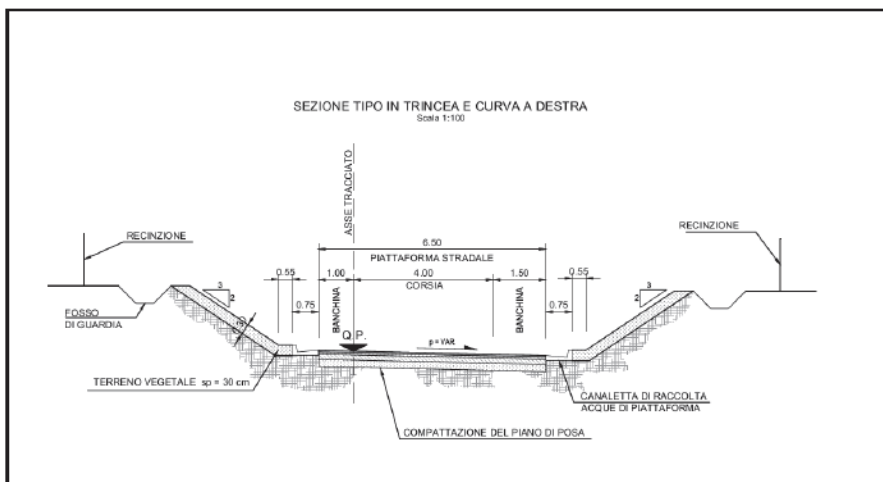


Figura - Sezione tipo rampa monodirezionale - sezione tipo in trincea

Laddove necessario ai fini del pre-sostegno dei fronti di scavo e/o della salvaguardia di viabilità preesistenti a monte, sono previsti muri di controripa con preventiva realizzazione di paratie di micropali tirantate; invece per il sostegno del rilevato stradale, ove per acclività/limitatezza di spazi disponibili o comunque ai fini di un minor ingombro non si realizza la tradizionale scarpata, verranno disposti dei muri prefabbricati.

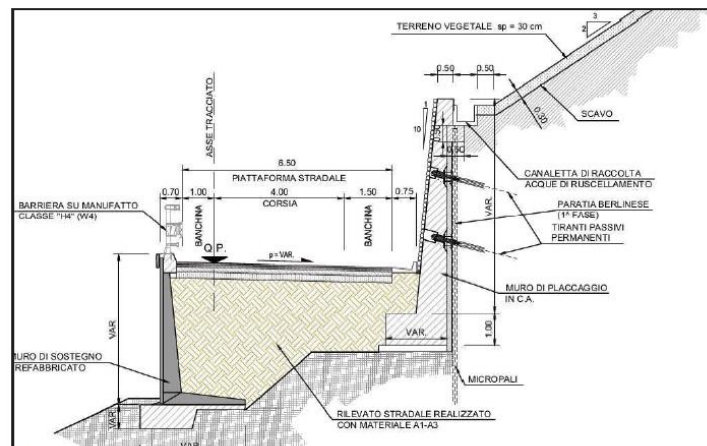


Figura 01 Sezione tipo con opere di sostegno

Differenti e particolari sezioni tipo risultano quelle definite per problematiche di impatto acustico relativamente al tratto iniziale della rampa bidirezionale di collegamento tra la viabilità locale (“rotatoria” posta al termine della Strada di Scorrimento per Savona) ed il piazzale del casello e del viadotto di collegamento con l’Aurelia Bis”, con l’adozione di una barriera stradale integrata con una barriera fonoassorbente.

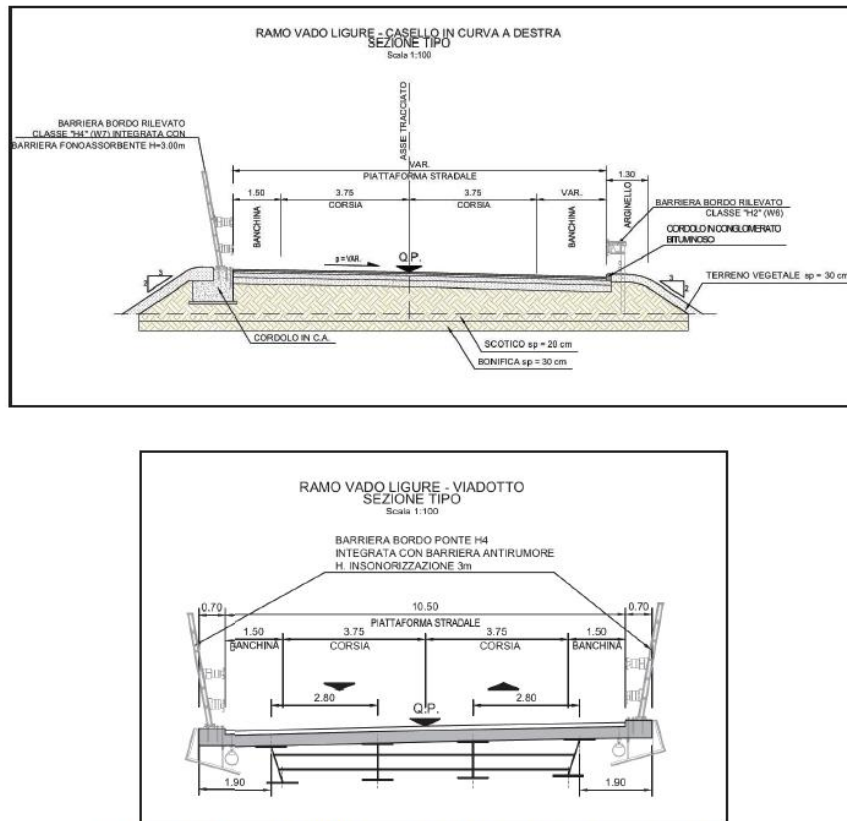


Figura 0 2 Rampa Vado Ligure - Casello con barriera acustica integrata

Le piste del casello in esame, ridotte da quattro a tre rispetto alle soluzioni analizzate negli studi precedenti, contemplano i seguenti sistemi di accesso in entrata:

**Pista “1”** – Erogatore biglietto + Mezzi eccezionali;

**Pista “2”** – Erogatore biglietto + Telepass®;

**Pista “3”** – Erogatore biglietto + Telepass®;

mentre in uscita sono state previste con i seguenti sistemi di esazione automatica dei pedaggi:

**Pista “4”** – Telepass®;

**Pista “5”** – Telepass® + Viacard®;

**Pista “6”** – Viacard® + Cassa Automatica + Mezzi eccezionali.

Si sottolinea inoltre che la pista “3” è prevista reversibile in modo da poter gestire al meglio le eventuali code in entrata o uscita.

Le tre piste di entrata/uscita dei veicoli presentano una larghezza di 3,30 m, ad eccezione della pista laterale (6,0 m) destinata al transito dei convogli eccezionali, normalmente utilizzata anche per il transito dei veicoli standard mediante la posa di dissuasori e barriere mobili.

*Le isole di stazione sono state ampliate a 2.70 m (da 2.10 m) per poter ospitare una nuova tipologia di cabine, all'interno delle quali collocare le Casse Automatiche e capaci di accogliere anche l'eventuale personale di esazione. A copertura delle cabine e delle relative isole, è prevista una pensilina in carpenteria metallica.*

*Dal piazzale di esazione si accede al fabbricato del casello, suddiviso in due volumi distinti, riservato a vani tecnologici e servizi per il personale (uffici/spogliatoi/magazzini).*

## **4.7 IL NUOVO CASELLO**

### **4.7.1 PIAZZALE DI ESAZIONE**

*Il piazzale di esazione presenta un'estensione adeguatamente dimensionata per la sua corretta funzionalità. La quota scelta consente di realizzare il piazzale a quota leggermente inferiore a quella media preesistente del piano campagna; sono quindi previsti lievi riporti lato valle e risagomature e sterri lato monte.*

*Per il piazzale e per i tratti in rilevato/sterro delle rampe è prevista una pavimentazione di spessore complessivo pari a 46 cm, costituita da uno strato di fondazione di 20 cm di misto stabilizzato a cemento, 15 cm di base in conglomerato bituminoso, 6 cm di binder ed infine 5 cm di tappetino di usura.*

*In corrispondenza delle piste del piazzale di esazione la pavimentazione è prevista in cls Rck > 35 Mpa con spessore pari a 35 cm, armato con reti elettrosaldate, separata dagli strati sottostanti di misto granulare e cementato da uno strato di cartonfeltro bitumato e di magro di fondazione di spessore 10 cm.*

### **4.7.2 ISOLE DI STAZIONE**

*Per ogni senso di marcia, l'intervento prevede la realizzazione di tre piste per l'incanalamento dei veicoli; due di larghezza 3,30 m ed una di larghezza 5,0 m per il transito di convogli eccezionali. Le isole, del tipo prefabbricato, avranno una larghezza pari a 2,70 m e consentiranno di ospitare gli impianti di stazione.*

*L'intervento prevede la costruzione di cinque isole. Tre con lunghezza di circa 43 m. Le due isole reversibili hanno invece una lunghezza di circa 53.5 m.*

*In entrata e in uscita è prevista l'installazione di un bumper.*

*In base alle esigenze di prefabbricazione e in accordo con la Concessionaria, si è stabilito una preclassifica pari a 24 m ed una postclassifica pari a 5 m.*

*Nella tabella seguente sono riassunte le destinazioni d'uso per ogni varco.*

<b>VARCO</b>	<b>DESTINAZIONE D'USO</b>
1	ENTRATA Biglietto + Telepass + T.E.
2	ENTRATA Biglietto + Telepass
3	REVERSIBILE-ENTRATA Biglietto + Telepass
3	REVERSIBILE-USCITA Telepass
4	USCITA Cassa + Telepass
5	USCITA Manuale + Cassa + Telepass
6	USCITA Manuale + Cassa + Telepass + T.E.

Le stazioni saranno completamente automatizzate, ma all'occorrenza potranno anche essere gestite da personale.

Come meglio descritto nell'elaborato specifico, abbiamo tre diverse tipologie di box:

- BOX 1 in cui si prevede il presidio dell'esattore al VARCO 6;
- BOX 2 in cui si prevede il presidio dell'esattore in emergenza (indisponibilità VARCO 6)
- BOX 3 con cassa automatica

In prossimità dell'asse stazione è previsto un cunicolo tecnologico di dimensioni interne pari a 2.5 x 2.5 m per il passaggio delle canalizzazioni dei servizi in collegamento con i locali tecnici dell'edificio Impianti e accessibile attraverso una scala interna situata al suo interno, come meglio si specificherà nei paragrafi successivi.

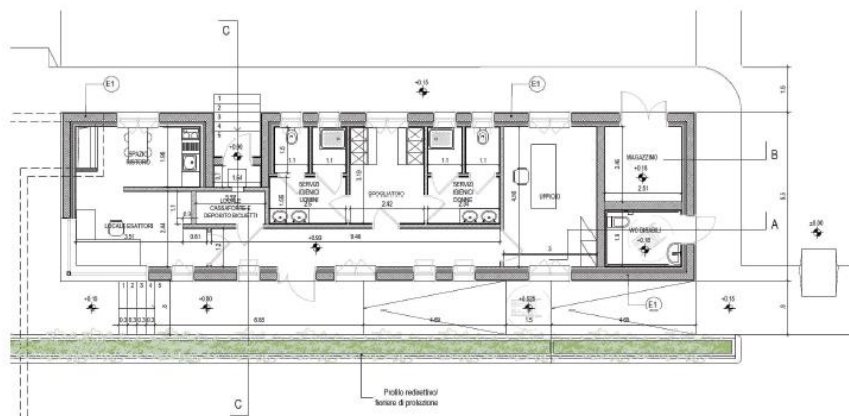
Non essendoci il cunicolo di Esazione, per accedere ai box e/o effettuare le operazioni di manutenzione dei vari apparati presenti sulle isole, è stato previsto un sistema di passaggio pedonale esterno regolato da cancelletti e semafori per la chiusura temporanea delle piste al passaggio dell'operatore.

In particolare avremo un **PERCORSO PEDONALE A** da utilizzare quando la pista reversibile è aperta in modalità Uscita Telepass ed un **PERCORSO PEDONALE B** (con attraversamento dalla cabina) da utilizzare quando la pista reversibile è aperta in modalità Entrata.

#### 4.7.3 FABBRICATI

Il fabbricato del casello è costituito da due edifici distinti, l'edificio Servizi e l'edificio Impianti, uniti insieme dall'aggetto della copertura in modo da formarne un volume unico. La scelta è quella di tenere separati i locali tecnologici dai locali adibiti al personale di Esazione.

L'edificio Servizi ha una superficie lorda fuori terra pari a circa 115 mq e si imposta ad una quota +0.93 m dal piano strada. È costituito da:



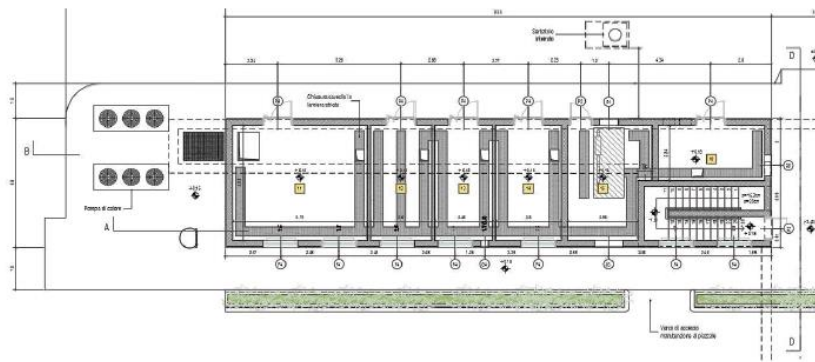
- Locale Esattori (mq 9.8) con accesso da corridoio interno. Presenta una finestra ad angolo per consentire all'esattore una visuale completa sul piazzale del casello ed una finestrella per permettere all'utente di comunicare direttamente con il personale addetto. È dotato di pavimento flottante per il passaggio cavi di alimentazione;
- Spazio Ristoro (mq 8.1) adibito con piano cottura e lavabo, connesso direttamente con il Locale Esattori;

- Locale cassaforte e Deposito Biglietti, al quale si accede dall'esterno dal retro del fabbricato e da corridoio interno. Il locale è videosorvegliato dall'interno e dall'esterno;
- Spogliatoio (mq 7.70) e Servizi Igienici distinti per sesso (mq 7,20 ognuno). Lo spogliatoio centrale è attrezzato con armadietti e panche per il cambio del personale;
- Ufficio (mq 13.7), dotato di pavimento flottante per il passaggio cavi di alimentazione;
- Servizi igienici esterni (mq 4.4), fruibile anche da utenti diversamente abili;
- Magazzino (6.2 mq) per lo stoccaggio di segnaletica autostradale con accesso dal retro del fabbricato.

Tutti i locali dell'edificio Servizi, fuorché il magazzino, sono dotati di controsoffitto, garantendo un'altezza libera interna pari a 2.7 m.

Tutti i serramenti sono provvisti di contatto magnetico di stato. Le porte sono dotate di badge per il controllo accessi.

L'edificio Impianti è ad una quota +0.18 m dal piano strada con una superficie lorda fuori terra pari a circa 128 mq. È costituito da:



- Centrale Tecnologica (28.6 mq);
- Locale IEP + TLC (12.69 mq);
- Locale UPS (11.96 mq) con due griglie di areazione 30x10 cm disposte in alto e in basso sul lato piazzale;
- Locale BT (13.66 mq);
- Locale Gruppo Elettrogeno (15.76 mq) con pareti REI 120 con due griglie di areazione, una sul lato piazzale di dimensioni 120x120 cm l'altra, sul fronte opposto di dimensioni 80x80 cm. Per garantire l'autonomia del Gruppo Elettrogeno all'esterno del fabbricato viene interrato un serbatoio gasolio ad una distanza pari a 3 minimo dal confine dell'edificio;
- Locale di Consegna BT (10.55 mq), dotato di una griglia di areazione verso il filtro tra i due edifici di dimensioni 80x90 cm e due forometrie  $\phi 50$  cm per l'installazione dei ventilatori.

Nei suddetti locali, perimetralmente, passa un cavedio per il passaggio dei cavi elettrici chiuso da lamiera striata.

Per questi locali non sono previsti controsoffitti e si garantisce un'altezza libera interna pari a 3.3 m.

*A tutti i locali dell'edificio Impianti si accede dal retro del fabbricato da strada di servizio. Le porte, in alluminio verniciato estruso, sono provviste di contatto di stato magnetico e badge per il controllo accessi. A seconda della destinazione d'uso possono essere provviste di griglie di areazione.*

*Per il passaggio cavi e tubazioni, a quota -3.4 m dal piano strada, è stato ricavato un cunicolo tecnologico di larghezza pari a 1.5 m ed altezza 2.5 m collegato direttamente al cunicolo principale passante al di sotto delle piste e delle isole di esazione. Una scala all'interno dell'Edificio Impianti, con accesso dall'esterno dal filtro presente tra i due edifici, porta ai cunicoli tecnologici.*

*La superficie lorda interrata è di circa 220 mq.*

*Il fabbricato del casello, sia nella parte impianti che nella parte servizi, ha un vespaio aerato con igloo a diverse altezze per far fronte ai dislivelli altimetrici dei due edifici.*

*Il fabbricato del casello è rivestito con piastrelle in gres porcellanato effetto pietra a tre diverse dimensioni dalle tonalità del grigio.*

*I telai e i pannelli ciechi degli infissi hanno la stessa colorazione del rivestimento di pensilina con tonalità di verde, nello specifico rame preossidato.*

*La stessa colorazione viene riportato nelle scossaline dei parapetti di copertura.*

*In copertura un parapetto metallico lega ed unisce i due edifici distinti. Lo smaltimento dell'acqua piovana avviene sul retro dando una pendenza dell'1,2%. L'acqua, attraverso i pluviali, viene portata in un serbatoio di accumulo sul lato dell'edificio verso l'Autostrada, previo filtraggio, per il riutilizzo come scarico WC e l'irrigazione esterna.*

*Sulla copertura dell'edificio impianti saranno installati i pannelli fotovoltaici. La copertura del Locale Servizi ospita invece l'UTA.*

*Per consentire l'accesso in copertura agli addetti alla manutenzione è installata una scala alla marinara in profilati metallici.*

*Le porzioni fuori terra sono contornate su tutto il perimetro da un marciapiede con finitura in grès antidrucciolo e antiscivolo. Sul lato verso il piazzale di Esazione, il fabbricato del casello è protetto da un profilo redirettivo conformato a fioriera.*

*All'esterno, lato Nord-Ovest rispetto ai locali tecnici, è prevista la sistemazione delle pompe di calore su apposita area.*

*Il sistema fondazionale del fabbricato del casello è costituito da una piastra di 40 cm in cls armato, ad eccezione della zona in corrispondenza dello scatolare presente sotto l'edificio impianti in cui vi è una platea di spessore 50 cm circa.*

*Lo spiccato è in muratura portante, con blocchi portanti tipo Vibrapac in cls per l'Edificio Impianti e blocchi portanti tipo Poroton in cui verranno disposti gli adeguati irrigidimenti verticali per l'Edificio Esazione.*

*La copertura è un solaio pieno in cls armato.*

*Il tombino tecnologico che attraversa l'autostrada avrà le seguenti dimensioni:*

- Piedritti: 40 cm
- Soletta di copertura: 40 cm
- Soletta di fondazione: 50 cm

#### **4.7.4 PENSILINA**

La pensilina è prevista in carpenteria metallica zincata, sostenuta da pilastri in acciaio a sezione circolare immorsati su fondazioni del tipo isolato in c.a..

La copertura della struttura è costituita da pannelli sandwich di lamiera ondulata (verso l'esterno) e lamiera liscia all'interno con interposto uno strato isolante.

La controsoffittatura è in doghe di lamiera forellata con materassino fonoassorbente disposte parallelamente alla pensilina.

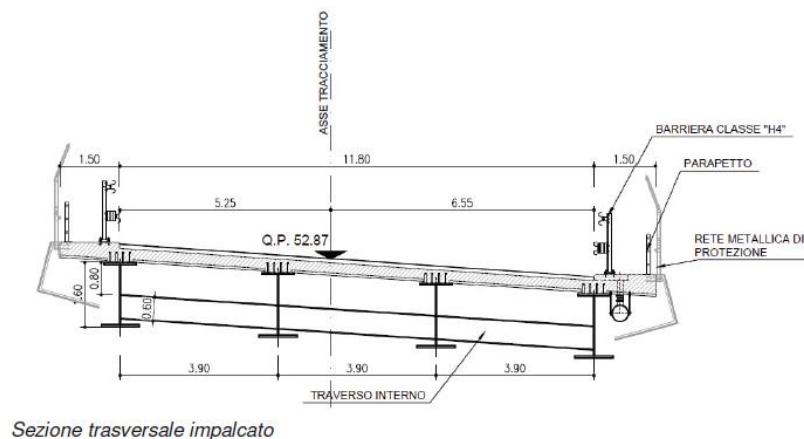
Lungo le testate sono previsti gli impianti semaforici freccia croce e i pannelli trimodali di indicazione uso delle piste.

## 4.8 OPERE D'ARTE

(...)

### 4.8.1 PONTE "BOSSARINO 1"

Trattasi di un ponte a una campata della lunghezza di 36.00 m con impalcato realizzato mediante una sezione trasversale di tipo "mista" acciaio-calcestruzzo.



#### Sezione trasversale impalcato

L'impalcato è composto da 4 travi metalliche a sezione aperta a doppio "T" asimmetrica accoppiate alla soletta superiore in c.a. collaborante dello spessore di 26 cm, gettata su lastre cassero in c.a. prefabbricate di spessore 6 cm.

La larghezza trasversale in progetto è pari a 14.80 m, di cui 11.80 m di carreggiata utile e due camminamenti laterali di servizio protetti, dal lato della carreggiata, da barriere stradali di sicurezza e barriere anti-proiezione. Nei suddetti camminamenti laterali saranno collocate idonee predisposizioni per l'alloggiamento dei sottoservizi.

L'accoppiamento trave-soletta in c.a. è assicurato da connessioni meccaniche a piolo tipo Nelson saldati all'ala superiore delle travi.

Il tracciamento planimetrico dell'asse stradale nel tratto interessato dal ponte si sviluppa lungo un arco circolare di raggio pari a 50.00 m misurato sull'asse impalcato.

Trasversalmente la sede stradale presenta una pendenza pari 6.54% per tutta l'estensione interessata dal ponte in oggetto.

Altimetricamente la livelletta di progetto presenta una pendenza longitudinale pari a 6.00% in discesa in direzione Vado Ligure. Le quote di progetto della sede stradale risultano essere pari a 56.24 m slm (spalla lato Genova) e 54.08 m slm (Spalla lato Vado Ligure) per un dislivello totale pari a 2.16 m.

Le travi metalliche a sezione aperta sono costituite da successioni di conci prefabbricati in officina in composizione saldata di lamiera metalliche a spessori variabili e specifici per le differenti zone di sollecitazione e assemblati in cantiere per mezzi di giunti a competo ripristino della continuità della sezione resistente.

Per realizzare il tracciato in curva l'andamento dei conci è previsto secondo una linea spezzata evitando lavorazioni di calandratura alle lamiere metalliche. Per rispettare la pendenza trasversale dell'impalcato si prevede di impostare le singole travi su baggioli a spessore differente (a scaletta) e analogamente le predalles tralicciate tra le travi saranno impostate su elementi di spessoramento di compensazione dei dislivelli tra piattabande adiacenti.

Le travi metalliche sono trasversalmente collegate, oltre alla soletta superiore, mediante traversi a parete piena con passo compreso tra 4.00 m e 5.00 m in funzione della lunghezza dei singoli conci. Inferiormente si prevede di inserire delle diagonali di controvento in profili angolari atti a realizzare una sezione torsio-rigida equivalente a quella di una trave a cassone chiusa.

I diaframmi di appoggio a tutt'altezza sono flessionalmente rigidi al fine di raccogliere e riportare alle strutture di spalla le reazioni di appoggio e consentire il sollevamento dell'impalcato durante le operazioni di manutenzione.

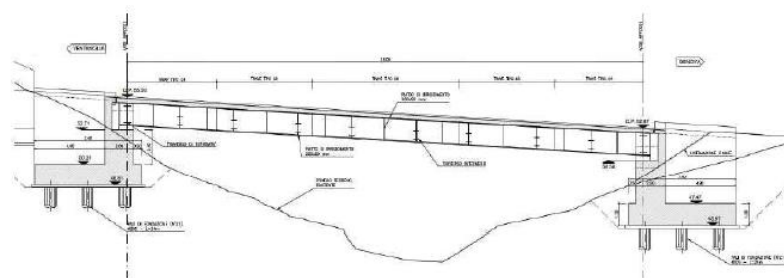
Il graticcio metallico è infine provvisto di una controventatura superiore di piano che conferisce stabilità alle strutture durante la fase di getto della soletta, risultando poi disattivati a maturazione avvenuta.

I collegamenti dei traversi sono realizzati tramite giunti bullonati ad attrito con doppio coprigiunto. I collegamenti tra gli elementi longitudinali dei conci di trave sono di tipo saldato a piena penetrazione.

Al fine di limitare le sollecitazioni alle strutture di spalla, si prevede di utilizzare apparecchi di appoggio isolatori sismici ad alto smorzamento del tipo HDRB (high damping rubber bearing).

Le spalle sono previste in c.a. gettate in opera e presentano un elemento orizzontale (fondazione) dello spessore di 1.5m e di lunghezza pari a 7.4m ed un elemento verticale (piedritto) sempre di 1.5m di spessore e di altezza variabile tra i 4.5m ed i 5.8m.

Entrambe le spalle sono fondate su pali di grande diametro Ø800 mm di lunghezza pari a 24.00 m.



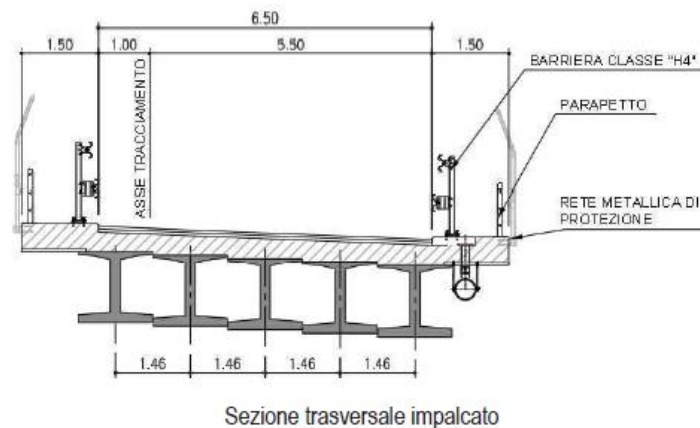
Sezione longitudinale

#### 4.8.2 PONTE "BOSSARINO 2"

Trattasi di un ponte a una campata semplicemente appoggiata, della lunghezza di 30m, con un impalcato realizzato mediante la posa di travi prefabbricate in c.a.p. con sezione a "doppia T" aventi



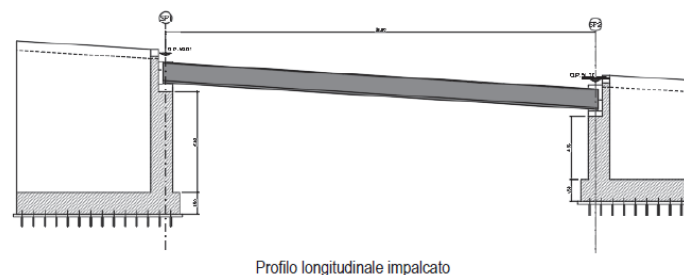
la piattabanda inferiore più massiva di quella superiore ed il getto di una soletta superiore in c.a. dello spessore di 30cm.



L'impalcato presenta una larghezza complessiva costante pari a 9.5m di cui 6.5m sono di carreggiata utile e due cordoli laterali su cui sono applicate le barriere stradali di sicurezza.

Trasversalmente la sede stradale presenta una pendenza variabile tra i 3.19° sulla spalla lato Ventimiglia ed i 1.18° sulla spalla lato Vado Ligure.

Altimetricamente il ponte si attesta con una pendenza media pari a circa 3° in discesa in direzione di Vado Ligure; le quote risultano essere pari a 53.07m sulla spalla lato Ventimiglia e 51.27m sulla spalla lato Genova.



La realizzazione dell'impalcato è prevista mediante la posa di travi prefabbricate in c.a.p. con sezione a "doppia T" che saranno solidarizzate tra di loro mediante il getto in opera della soletta superiore di spessore 30cm. Sono previsti due traversi in corrispondenza degli appoggi.

Le spalle sono previste in c.a. gettate in opera e sono composte da un elemento orizzontale ed uno verticale entrambi di spessore 150 cm: la spalla 1 (lato Ventimiglia) ha una altezza del piedritto di circa 7m mentre la spalla 2 (lato Genova) presenta una altezza dell'elemento verticale di 4.35m. entrambe le spalle sono fondate su micropali. I micropali hanno una camicia avente diametro esterno di 168.3mm e spessore 20mm, sotto la spalla 1 sono stati previsti 182 micropali di lunghezza 22m mentre sotto la spalla 2 sono stati previsti 117 micropali di lunghezza 20m.

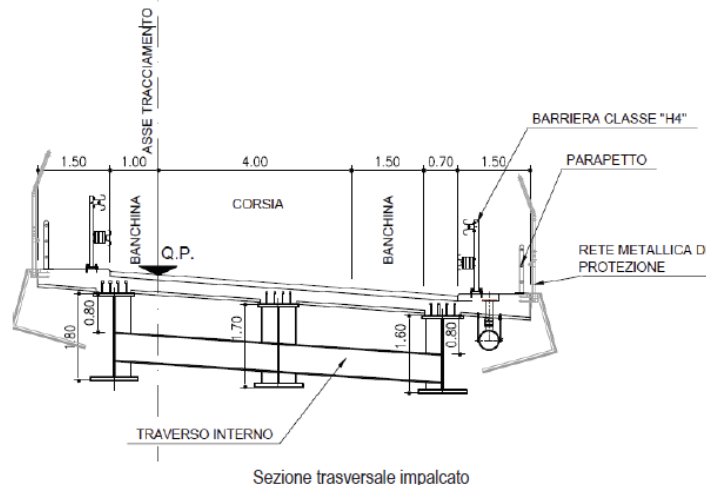
I materiali previsti sono:

- cls fondazioni:  $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$
- cls elevazioni:  $R_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$
- acciaio da c.a.: B450C

- travi prefabbricare  $R_{ck} \geq 55 \text{ MPa}$

#### 4.8.3 PONTE “RIO TANA”

Trattasi di un ponte con andamento planimetrico in curva ad una campata di lunghezza di 36.50 m, misurata lungo lo sviluppo planimetrico in curva dell'asse stradale, con impalcato realizzato mediante una sezione trasversale di tipo "mista" acciaio-calcestruzzo. L'impalcato è composto da n. 3 travi affiancate e accoppiate mediante traversi a parete piena, completate superiormente da una soletta continua collaborante alla statica globale del manufatto. Le travi, composte per assemblaggio in composizione saldata di piatti, hanno sezione a doppio T asimmetrica.



Il tracciamento planimetrico dell'asse stradale nel tratto interessato dal ponte si sviluppa lungo un arco circolare di raggio pari a 100.00 m misurato sull'asse impalcato.

Trasversalmente la sede stradale presenta una pendenza pari 7.00% per tutta l'estensione interessata dal ponte in oggetto.

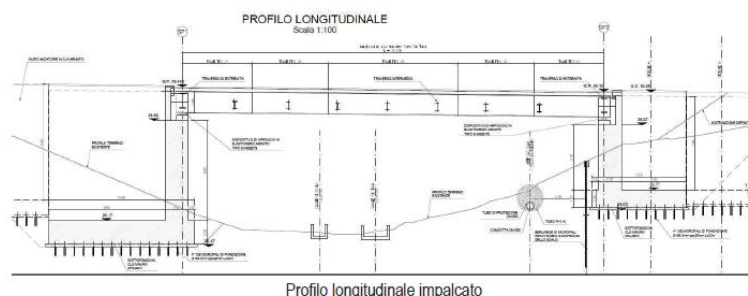
Data la curvatura dell'impalcato, le travi sono previste ad altezza gradualmente crescente dal lato interno curva verso il lato esterno curva, passando da un'altezza trave di 160 cm a un'altezza trave di 180 cm.

La sezione trasversale dell'impalcato larga 1020 cm è composta da:

- travi metalliche con interasse pari a 340 cm attrezzate sulle piatta-bande superiori con pioli connettori tipo Nelson;
- soletta gettata in opera su lastre cassero prefabbricate per uno spessore complessivo di 26+6 cm;
- traversi di accoppiamento a parete piena a sezione di doppio T simmetrico, collegati alle travi mediante giunti bullonati di forza;
- diagonali di controvento inferiori e superiori che conferiscono alla sezione globale di impalcato un comportamento torso-rigido a cassone equivalente.

La sede stradale è suddivisa in una sede carrabile centrale di larghezza pari a 720 cm e due cordoli rialzati di estensione pari a 150 cm ciascuno, protetti da barriere sicurvia e adibiti a marciapiedi di servizio completi di parapetti anti-proiezione.

Per eventuali maggiori dettagli in merito all'ubicazione dell'opera ed alle relative caratteristiche geometriche si rimanda alla visione dell'elaborato grafico relativo.



Le sottostrutture di supporto dell'impalcato (spalle di estremità) sono sostanzialmente configurate in modo analogo fatta eccezione di alcune limitate differenze nelle geometrie principali e sono previste in c.a. ordinario.

Le sottostrutture si compongono di un muro frontale di spalla su cui sono in diretto appoggio i dispositivi di vincolo dell'impalcato, dello spessore complessivo di 200 cm. La spalla maggiore lato Vado Ligure (spalla 1) presenta un muro di spalla con altezza pari a 8.75 m mentre la spalla lato Genova presenta un muro di spalla di altezza pari a 5.80 m.

Entrambe le strutture sono fondate su micropali aventi camicia metallica di spessore 20mm e diametro 168.3mm e lunghezza di 22m; sotto alla spalla 1 sono presenti 195 micropali mentre sotto la spalla 2 sono presenti 130 micropali a maglia 80cm x 80cm.

In sommità i muri sono completati dal para-ghiaia che ha la funzione di proteggere l'impalcato dal terreno retrostante la spalla. Il muro para-ghiaia ha spessore contenuto e pari a 50 cm.

Le elevazioni sono fondate su un basamento pseudo-rettangolare con altezza pari a 150 cm impostato su batteria di micropali infissi nel terreno.

Completano la struttura i muri d'ala laterali, impostati sul basamento, con la funzione di contenere le spinte laterali del terrapieno adiacente.

I dispositivi di vincolo selezionati sono del tipo isolatori antisismici ad alto smorzamento (HDRB) con la capacità di dissipare le energie cinetiche durante un evento sismico.

L'isolamento sismico permette di ridurre il cimento delle sottostrutture per le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato sia in condizione statica sia in condizione sismica.

I materiali previsti sono:

- cls fondazioni:  $R_{ck} \geq 30$  MPa
- cls elevazioni:  $R_{ck} \geq 40$  MPa
- acciaio da c.a.: B450C
- acciaio impalcato S355J0
- acciaio micropali di fond. S355H

#### 4.8.4 PONTE “AURELIA BIS”

Trattasi di un viadotto a 7 campate ponte con andamento planimetrico in parte in retto e in parte in curve successive per una lunghezza complessiva tra gli assi di spalle pari a

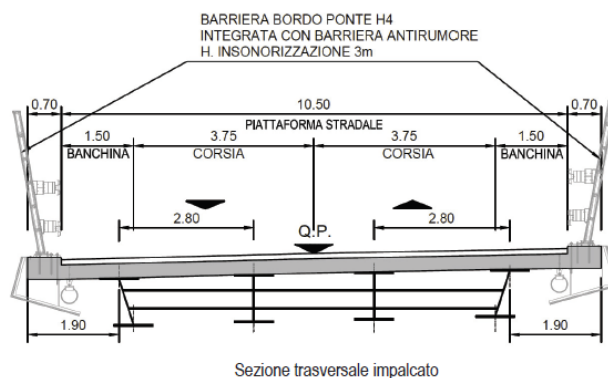
$46.5+47.5+25.0+40.0+52.5+40.0+44.0 \text{ m} = 295.5 \text{ m}$ . Il minimo raggio di curvatura misurato all'asse dell'impalcato è pari a 203 m. L'impalcato è realizzato con sezione trasversale di tipo "mista" acciaio-calcestruzzo ed è composto da n. 4 travi affiancate e accoppiate mediante traversi a parete piena, completate superiormente da una soletta continua collaborante alla statica globale del manufatto. Le travi, composte per assemblaggio in composizione saldata di piatti, hanno sezione a doppio T asimmetrica; le travi esterne hanno anime inclinate di circa  $20^\circ$  rispetto la verticale, mentre le travi interne sono caratterizzate da anime verticali. La sezione trasversale di impalcato pertanto ricorda le travate a cassone ad anime inclinate.

Longitudinalmente, in funzione delle caratteristiche geometriche del tracciato, i profili metallici sono caratterizzati da variabilità nell'altezza di trave con un massimo nella campata maggiore di circa 260 cm e un minimo invece nella campata minore con un'altezza netta di trave pari a 100 cm. La scelta di disegnare il profilo ad altezza variabile è stata dettata dalla presenza lungo il percorso di molte strade locali interferenti per le quali si è cercato di garantire un'altezza libera non inferiore a 5.0 m sotto trave.

Trasversalmente le travi sono previste con interassi pari 280 – 250 – 280 cm misurati in estradosso trave.

La sezione trasversale dell'impalcato larga 11.9 m è composta da:

- travi metalliche con interasse pari a 280-250-280 cm attrezzate sulle piatta-bande superiori con pioli connettori tipo Nelson;
- soletta gettata in opera su lastre cassero prefabbricate per uno spessore complessivo di 24+6 cm;
- traversi di accoppiamento a parete piena a sezione di doppio T simmetrico, collegati alle travi mediante giunti bullonati di forza;
- diagonali di controvento inferiori e superiori che conferiscono alla sezione globale di impalcato un comportamento torso-rigido a cassone equivalente.



La sede stradale è suddivisa in una piattaforma carrabile centrale di larghezza pari a 1050 cm e due cordoli rialzati di estensione pari a 70 cm ciascuno, protetti da barriere sicurvia e anticaduta.

Per eventuali maggiori dettagli in merito all'ubicazione dell'opera ed alle relative caratteristiche geometriche si rimanda alla visione dell'elaborato grafico relativo.

Le sottostrutture di supporto dell'impalcato (spalle di estremità e pile) sono previste in c.a. ordinario e si configurano come muri di sostegno fondati su basamenti rettangolari o simili. La particolarità delle pile sta nel fatto che il fusto in elevazione a sezione circolare è coronato in sommità da un

*pulvino a forma di trapezio isoscele rovescio che supporta direttamente i quattro dispositivi di vincolo dell'impalcato afferente.*

*Più in dettaglio, le pile sono composte sostanzialmente in modo analogo tra loro con un fusto ad altezza variabile e specializzato con la variabilità orografica del sito su cui sorge l'opera; i fusti sono coronati dai pulvini i quali sono attrezzati con risalti con funzione di ritegni fine corsa; i fusti sono a loro volta impostati su platee di fondazione di forma in pianta rettangolare 9m x 15m e spessore 2.5m; fa eccezione la pila n.6 che presenta una platea di fondazione di dimensione 12m x 15m e sempre di spessore 2.5m. Il fusto ha raggio pari a 175 cm. I pulvini sono orientati secondo gli assi di allineamento degli appoggi, in modo da ridurre effetti indesiderati di azioni parassite agli appoggi ed hanno una base pari a 350cm, la sezione presenta una altezza variabile pari a 250cm in mezzeria e pari a 50cm agli estremi.*

*Le spalle si compongono di un muro frontale su cui sono in diretto appoggio i dispositivi di vincolo dell'impalcato, dello spessore complessivo di 215 cm, e di un muro para-ghiaia retrostante l'impalcato di spessore contenuto e pari a 50 cm, la platea di base ha uno spessore di 1.5m. La spalla maggiore lato Casello (spalla 2) presenta un muro di spalla con altezza di 8.4 m.*

*Il muro para-ghiaia ha la funzione di proteggere l'impalcato dal terreno retrostante la spalla. Completano la struttura i muri d'ala laterali, impostati sul basamento, con la funzione di contenere le spinte laterali del terrapieno adiacente.*

*Tutte le platee di base sono fondate su pali trivellati di diametro 100cm disposti secondo una maglia regolare di 3m x 3m, in particolare si hanno: 20 pali sotto la spalla 1 di lunghezza 35m, 15 pali sotto le pile dalla 1 alla 5 di lunghezza 40m, 20 pali sotto la pila 6 di lunghezza 40m e 30 pali sotto la spalla 2 di lunghezza 40m.*

*I dispositivi di vincolo selezionati sono del tipo isolatori antisismici ad alto smorzamento (HDRB) con la capacità di dissipare le energie cinetiche durante un evento sismico.*

*L'isolamento sismico permette di ridurre il cimento delle sottostrutture per le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato sia in condizione statica sia in condizione sismica*

*I materiali previsti:*

- cls fondazioni:  $R_{ck} \geq 30$  MPa*
- cls elevazioni:  $R_{ck} \geq 40$  MPa*
- acciaio da c.a.: B450C*
- acciaio impalcato S355J0*

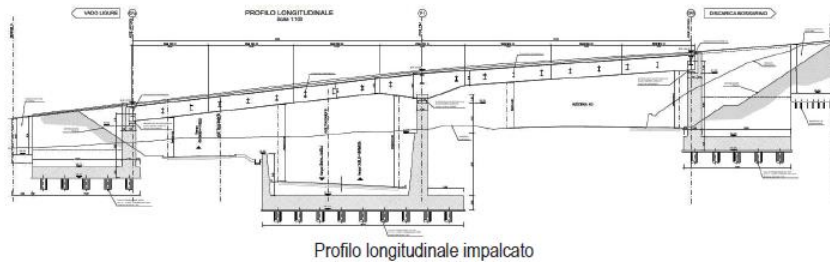
#### **4.8.5 PONTE “STRADA BOSSARINO”**

*Trattasi di un ponte con andamento planimetrico in retto caratterizzato da una forte pendenza longitudinale (circa 12.00%) ad due campate in continuità di lunghezza complessiva pari a 40.7+37.5 m, misurata tra gli assi appoggi. L'impalcato è realizzato con sezione trasversale di tipo "mista" acciaio-calcestruzzo. L'impalcato è composto da n. 3 travi affiancate e accoppiate mediante traversi a parete piena, completate superiormente da una soletta continua collaborante alla statica globale del manufatto. Le travi, composte per assemblaggio in composizione saldata di piatti, hanno sezione a doppio T asimmetrica.*

*La trave metallica centrale si sviluppa longitudinalmente con altezza variabile, da un minimo sulle spalle pari a 2.1 m a un massimo in asse pila pari a 3.5 m. Le travi laterali, con anima inclinata, invece si sviluppano longitudinalmente con altezza costante pari a 2.1 m. Le travi sono progettate con interasse pari a 340 cm, misurato in estradosso.*

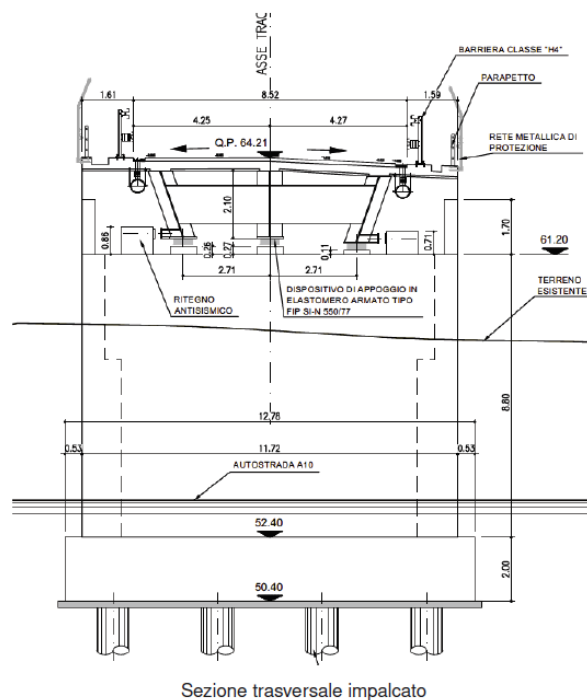
La sezione trasversale dell'impalcato larga 11.0 m è composta da:

- travi metalliche con interasse pari a 340 cm attrezzate sulle piatta-bande superiori con pioli connettori tipo Nelson;
- soletta gettata in opera su lastre cassero prefabbricate per uno spessore complessivo di 24+6 cm;
- traversi di accoppiamento a parete piena a sezione di doppio T simmetrico, collegati alle travi mediante giunti bullonati di forza;
- diagonali di controvento inferiori e superiori che conferiscono alla sezione globale di impalcato un comportamento torso-rigido a cassone equivalente.



La sede stradale è suddivisa in una sede carrabile centrale di larghezza pari a 800 cm e due cordoli rialzati di estensione pari a 150 cm ciascuno, protetti da barriere sicurvia e adibiti a marciapiedi di servizio completi di parapetti anti-proiezione.

Per eventuali maggiori dettagli in merito all'ubicazione dell'opera ed alle relative caratteristiche geometriche si rimanda alla visione dell'elaborato grafico relativo.



*Sezione trasversale impalcato* Le sottostrutture di supporto dell'impalcato (spalle di estremità e pile) sono previste in c.a. ordinario e si configurano come muri di sostegno fondati su basamenti rettangolari o simili. La particolarità della pila centrale sta nel fatto che parte delle strutture di fondazione dell'elevazione sono deputate anche a costituire le strutture portanti per la sede stradale inferiore della rampa autostradale in progetto.

Più in dettaglio, la pila è composta da un muro in elevazione su cui è appoggiata la trave principale centrale, mentre le travi laterali sono sorrette e sbalzo dal traverso di appoggio rigido; il muro ha spessore minimo pari a 150 cm in sommità, accrescendo lo spessore verso la sezione di imposta sul basamento fino a un massimo di 268 cm. Il muro di pila risulta fortemente inclinato rispetto l'andamento longitudinale del viadotto, in accordo con il tracciato interferente.

Le spalle si compongono di un muro frontale su cui sono in diretto appoggio i dispositivi di vincolo dell'impalcato, dello spessore complessivo di 200 cm. La spalla maggiore lato Bossarino (spalla 2) presenta un muro di spalla con altezza di 8.0 m.

In sommità i muri sono completati dal paraghiaia con funzione di proteggere l'impalcato dal terreno retrostante la spalla. Il muro paraghiaia ha spessore contenuto e pari a 50 cm.

Completano la struttura i muri d'ala laterali, impostati sul basamento, con la funzione di contenere le spinte laterali del terrapieno adiacente.

Tutte le elevazioni sono fondate su un basamento pseudo-rettangolare con altezza pari a 200 cm impostato su batteria di pali trivellati nel terreno, i pali hanno un diametro pari a 100cm e sono disposti secondo una maglia regolare 3m x 3m. Sotto la spalla 1 sono previsti 20 pali di fondazione mentre sotto la spalla 2 ne sono stati previsti 25. La pila è anch'essa fondata su pali di diametro 100cm in numero pari a 36.

I dispositivi di vincolo selezionati sono del tipo isolatori antisismici ad alto smorzamento (HDRB) con la capacità di dissipare le energie cinetiche durante un evento sismico.

L'isolamento sismico permette di ridurre il cimento delle sottostrutture per le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato sia in condizione statica sia in condizione sismica.

I materiali previsti:

- cls fondazioni:  $R_{ck} \geq 30$  MPa
- cls elevazioni:  $R_{ck} \geq 40$  MPa
- acciaio da c.a.: B450C
- acciaio impalcato S355J0
- acciaio micropali di fond. S355H

#### **4.8.6 SOTTOPASSO SCATOLARE AUTOSTRADA "A10"**

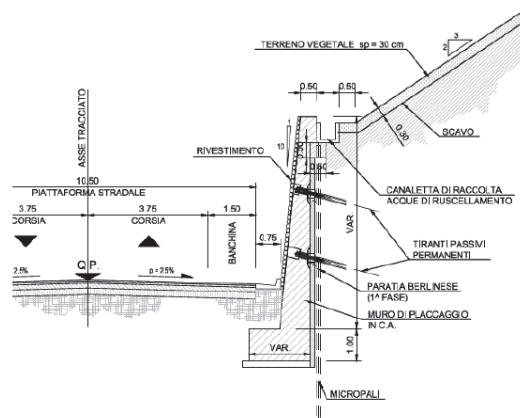
Il sottopasso autostradale si configura come una galleria artificiale tra paratie di pali, con una larghezza interna variabile da 16.48 m a 19.60 m.

La realizzazione della struttura avviene con scavo sotto copertura tra paratie di pali ( $\phi 1200$ , passo 1.40/1.50 m) secondo metodologia "Milano" o "Top Down", ossia già solettone definitivo gettato contro terra.

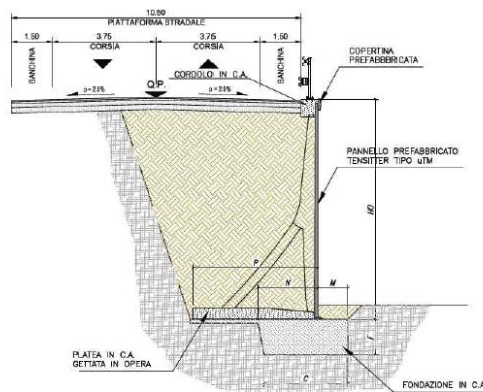
La copertura è costituita da travi in calcestruzzo precompresso di altezza pari a 126 cm e larghezza 198 cm affiancate tra loro, e da un getto di completamento in calcestruzzo ordinario di spessore 24 cm.







Muri di contropia gettati in opera  
Sezioni Trasversali tipo



Muri di sostegno prefabbricati  
Sezioni Trasversali tipo

*I materiali previsti:*

- *cls fondazioni:  $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$*
- *acciaio da c.a.: B450C*
- *cls travi c.a.p.  $R_{ck} \geq 55 \text{ MPa}$*
- *acciaio micropali di fond. S355H*
- *acciaio travi di ripartizione S275*

#### **4.8.8 INTERVENTO DI RIDUZIONE CEDIMENTI RILEVATO – STRADA BOSSARINO**

*In corrispondenza del rilevato stradale in corrispondenza della Strada Bossarino si intercetta una zona caratterizzata da materiale avente caratteristiche di deformabilità scadenti e una potenza stimata pari a circa 10 m.*

*Al fine di garantire la stabilità del rilevato stradale e ridurne i cedimenti si è dimensionato un intervento migliorativo del materiale di fondazione del rilevato, costituito da colonne di ghiaia realizzate con metodologia di vibrosostituzione.*

*La tecnica della vibrosostituzione consiste essenzialmente nel miglioramento delle caratteristiche meccaniche del terreno, sia in termini di resistenza che di deformabilità, attraverso l'esecuzione di colonne in materiale granulare addensato tramite l'infissione di un attrezzo denominato "Vibroflot". L'avanzamento del vibroflot nel terreno comporta un addensamento dello stesso con conseguente realizzazione di un foro che sarà riempito di materiale granulare a sua volta compattato ed addensato dall'azione vibrante della strumentazione.*

*L'intervento in colonne di ghiaia è stato dimensionato al fine di ridurre i cedimenti previsti sul rilevato e renderli compatibili con la fruibilità dell'opera. La lunghezza delle colonne è funzione della potenza dello strato deformabile su cui poggerà il rilevato stradale.*

#### **4.8.9 INTERVENTO DI PRESIDIO OPERE ZONA FRANA**

*Il tratto di svincolo Genova – Casello, in particolare il tratto compreso tra l'impalcato Bossarino 1 e il sottopasso, attraversa una frana attribuibile ad uno scivolamento planarerotazionale avvenuto durante il mese di novembre 2019 in seguito alle intense precipitazioni.*

*In questa zona sono previste dunque alcune opere di presidio progettate allo scopo di proteggere il corpo stradale e le spalle del viadotto rallentando il movimento franoso.*

##### **1. Palificata**

*Sono previste sei file di pali di diametro 800 mm di lunghezza pari a 18m, distanziati tra loro sia verticalmente che orizzontalmente di 2,3 m e disposti a quinconce. Queste file di pali sono collocate a monte delle opere in progetto, più o meno a metà della zona instabile del versante.*

*Un'altra fila di pali fa da contorno alla spalla lato Genova del Ponte Bossarino 1, aventi lo stesso diametro e la stessa lunghezza dei pali sopradescritti. In questa fila, i pali hanno un interasse di circa 0,9m.*

##### **2. Trincea drenante prefabbricata**

*Un ulteriore contributo alla protezione delle opere a valle della frana può essere dato dalla trincea drenante. Questa trincea è costituita da elementi prefabbricati in materiale drenante, dotati di tubo una parte impermeabilizzata (collocata a valle) che favoriscono la raccolta, la dispersione e l'allontanamento delle acque. Disposta a pettine e messa in modo tale da non sovrapporsi alla palificata.*

#### **4.9 SMALTIMENTO ACQUE**

*Il presente capitolo descrive e illustra i sistemi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale e dei versanti, relativi al nuovo svincolo Autostradale e alle strade connesse esterne, verso i recettori finali, costituiti da corpi idrici superficiali, da fossi di guardia e da reti di fognatura e drenaggio autostradali esistenti, come dettagliato maggiormente nella relazione idraulica di e negli elaborati grafici specifici.*

*La zona interessata dall'intervento è quella tipica della Regione Liguria, con aree prevalentemente montuose e collinari con conseguenti necessità di sviluppo di trincee stradali tra muri ed opere d'arte per attraversamenti idraulici e di viabilità esistenti. La continua variabilità dei tracciati stradali di progetto, che devono interfacciarsi con il terreno esistente attraverso l'inserimento di opere di sostegno e in generale opere d'arte (viadotti, sottopasso, muri prefabbricati, etc.), ha comportato lo studio e lo sviluppo di diverse soluzioni progettuali per il drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale e dei versanti naturali che drenano naturalmente verso la viabilità di progetto.*

*Gli elementi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale e dei versanti che drenano verso la nuova infrastruttura stradale saranno costituiti da caditoie, canalette aperte e chiuse, cunette alla francese, embrici, tubazioni e mezzi tubi che recapitano le acque verso i recettori finali, costituiti da corsi d'acqua naturali, fossi di guardia disperdenti e dalle reti di fognatura e drenaggio autostradale esistenti. Il periodo di ritorno di riferimento per il dimensionamento e la verifica idraulica di tali opere adottato nel progetto è pari a 20 anni.*

*Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma stradale lungo le viabilità oggetto della presente relazione è suddiviso in due tipologie, dal punto di vista qualitativo di compatibilità delle acque meteoriche stradali con i recapiti esistenti:*

- di tipo chiuso, con raccolta e trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia (in conformità alla normativa regionale) scolanti sulle piattaforme stradali di progetto poste a Nord del nuovo casello di Vado Ligure (assi Casello-Genova, Genova-Casello, Ventimiglia-Casello, Casello-Ventimiglia e piazzale di esazione) e recapito finale nei corsi d'acqua esistenti;*
- -di tipo aperto, lungo le rampe stradali di progetto a Sud del nuovo casello autostradale di Vado Ligure (assi Vado Ligure-Casello, Casello-Vado Ligure e Aurelia Bis) e lungo i rifacimenti di viabilità esistenti (Strada Bossarino, tratti di autostrada esistenti, Via Tommaseo) con raccolta e convogliamento delle acque meteoriche verso i recapiti finali, costituiti da corsi d'acqua e fossi di guardia, senza necessità di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia.*

*Le acque meteoriche di dilavamento dei versanti adiacenti alla nuova viabilità di progetto e che drenano naturalmente verso la stessa verranno raccolte e convogliate ai recapiti finali senza necessità di trattamento delle acque, in quanto non soggette al traffico veicolare.*

*Al fine di mitigare gli effetti degli interventi di progetto che producono un'impermeabilizzazione dei suoli con conseguente incremento dei deflussi superficiali verso i corsi d'acqua esistenti rispetto allo stato di fatto e rischi di allagamenti, prima dello scarico finale nei corpi idrici superficiali, le acque meteoriche di dilavamento delle piattaforme stradali verranno sottoposte a laminazione delle portate, mediante l'inserimento di manufatti scatolari e vasche di accumulo prefabbricate e gettate in opera, dotate di opportuna bocca tarata.*

*(...)*

#### **4.10 INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**

*Le opere di inserimento ambientale e paesaggistico connesse al progetto stradale hanno come obiettivo principale quello di inserire la nuova opera nel territorio con il minimo impatto sull'ambiente e sul paesaggio.*

*L'obiettivo è quello di garantire nel medio periodo, la creazione di un sistema ecologico formato da specie autoctone con funzioni sia di inserimento, che di potenziamento delle essenze vegetali esistenti.*

*Il primo criterio applicato è stato quello di minimizzare la sottrazione di vegetazione arborea ed arbustiva, e di recuperare, nella fase post operam, gli ambiti interferiti, con piantumazioni coerenti con la vegetazione esistente e con la vegetazione potenziale dell'area.*

*Il criterio più importante dal punto di vista della naturalità dell'ambiente è quello di prevedere rigorosamente l'impianto di vegetazione autoctona, per ottenere il massimo livello di biodiversità possibile, compatibilmente con il mantenimento della funzionalità, sia in fase di realizzazione, che di gestione ordinaria, delle opere di progetto.*

*Gli obiettivi sopra dichiarati saranno raggiunti mediante l'impiego di interventi lungo linea, interventi areali, inerbimenti, e interventi di ripristino della cantierizzazione.*

*Gli interventi lungo linea saranno realizzati mediante l'impiego di Siepi Arbustive (SA), mentre quelli areali mediante Nuclei Arbustivi (NA), e per ultimi gli inerbimenti (IN), realizzati solamente nelle aree degli interventi areali.*

*Gli interventi di ripristino non interesseranno tutte le aree di cantiere, ma solo quelle che si presentavano come agricole, o occupate da prato. Tale tipologia di interventi sarà realizzata mediante la lavorazione dei terreni, dopo la rimozione di tutte le strutture esistenti, e la successiva semina.*

*Tutti gli interventi progettati saranno composti da specie vegetali in coerenza con i Tipi forestali della Regione Liguria, individuati per la porzione di territorio indagata all'interno del paragrafo 2.*

*Le Siepi Arbustive (SA) saranno impiegate prevalentemente nelle aree intercluse tra la recinzione e il fosso di guardia lungo i rami di svincolo e alla base dei rilevati, per facilitare il posizionamento si farà ricorso all'utilizzo di un tipologico avente dimensione di 10 m, con piante poste ad 1 m l'una dalle altre.*

*I Nuclei Arbustivi (NA) invece saranno impiegati per l'inserimento delle aree in piano, nei pressi del parcheggio della motorizzazione e dell'area interclusa della rotatoria. Anche in questo caso al fine di facilitare l'inserimento dei nuclei si è scelto di lavorare mediante l'impiego di un tipologico, composto da individui vegetali posti con sesto d'impianto a quinconce con distanza tra loro di 1,5 m.*

*Gli inerbimenti (IN) saranno realizzati esclusivamente nelle aree in piano delle aiuole del casello, del parcheggio nei pressi della motorizzazione e dell'area interclusa.*

#### **4.11 IMPIANTI TECNOLOGICI**

*La soluzione proposta relativamente agli impianti tecnologici da realizzare al servizio del nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure (SV) comprende:*

##### *1. Impianti tecnologici realizzati/asserviti alle aree esterne*

- *impianti di distribuzione BT (quadri elettrici e condutture BT)*
- *impianto di messa a terra*
- *impianti di illuminazione esterna*
- *impianto di videosorveglianza TVCC*
- *impianto PMV*
- *derivazione rete dati in f.o. (WAN di tratta) e rete di comunicazione SOS*

##### *2. Impianti tecnologici realizzati/asserviti ai fabbricati*

- *impianti di distribuzione BT (Quadri elettrici e condutture BT)*
- *sistema di alimentazione ausiliaria (Gruppo Elettrogeno e Gruppi di continuità)*
- *impianti di illuminazione interna*
- *impianti terminale di Forza Motrice normale ed in Continuità assoluta*
- *impianto di messa a terra*
- *impianto fonia/dati*
- *impianto videocitofonico*

- impianto TV
- impianto rivelazione incendi
- impianto controllo accessi
- impianto di controllo centralizzato e supervisione
- impianto di climatizzazione edificio di casello
- impianto di pressurizzazione e climatizzazione box di esazione
- impianto di climatizzazione casse automatiche
- impianto di regolazione impianti di climatizzazione
- impianto di estrazione aria servizi igienici
- impianto idrico sanitario
- impianto di irrigazione
- impianto di protezione antincendio

*Per gli approfondimenti delle varie tipologie di impianto si rimanda alla Relazione specifica e alle tavole e relazioni di progetto dedicate.*

*In questo capitolo si vuole dare solo un'indicazione di massima degli impianti presenti.*

#### **4.11.1 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI NEI FABBRICATI**

##### **4.11.1.1 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE BT**

*In corrispondenza del fabbricato tecnologico di casello saranno realizzate, a cura ENEL, n.2 forniture in BT a 230/400Vac – 50Hz: una consegna asservita ai servizi di FM ed una consegna dedicata all'alimentazione degli impianti di IP.*

*Per le due consegne risulta predisposto un locale di consegna BT e circa le modalità della loro esecuzione saranno rispettate le prescrizioni della Norma CEI 0-21.*

*Per le potenze si stimano i seguenti valori:*

- consegna IP: circa 35 kW
- consegna FM: circa 85 kW

*Dai quadri generali BT saranno alimentati i diversi quadri elettrici di locale/zona nonché i quadri tecnologici asserviti alle centrali tecnologiche degli impianti meccanici.*

*Le reti principali sono previste così articolate:*

- rete preferenziale relative ai servizi L e FM nei fabbricati ed agli impianti di IP: tali reti saranno derivate dai quadri generali di cabina QG/... e saranno alimentate, in caso di mancanza della rete ENEL, anche dal sistema di emergenza (GE).
- rete in continuità assoluta (CA) asservita a specifiche utenze collocate nei fabbricati: la rete sarà derivata dal quadro generale in continuità assoluta QD/UPS e sarà alimentata, in caso di mancanza della rete ENEL, dal gruppo di continuità (oltre che dal GE di emergenza).

*Ciascun quadro elettrico secondario, in funzione delle utenze da esso servite, sarà alimentato con uno o più circuiti appartenenti alle due diverse reti, preferenziali e/o in continuità assoluta.*

*La distribuzione secondaria, a valle dei quadri di zona, sarà così realizzata:*

- negli uffici con canali metallici o tubazioni a vista nel controsoffitto o con tubazioni in materiale plastico collocate sotto traccia a parete o a pavimento.
- nei locali tecnici e nei cunicoli di collegamento alle piste di esazione gli impianti saranno realizzati a vista con cassette e tubazioni in PVC aventi grado di protezione non inferiore a IP44.

#### **4.11.1.2 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA (GE)**

*Per l'alimentazione di tutte le utenze elettriche di casello e di svincolo, in caso mancanza della tensione sulla rete ENEL, è previsto un gruppo elettrogeno ad avviamento automatico con potenza pari a 165 kVA, 400Vac, 50 Hz, 3P+N+T, ubicato in locale dedicato ricavato nel fabbricato tecnologico.*

*Per il gruppo elettrogeno è prevista alimentazione a gasolio con serbatoio di stoccaggio interrato separato avente capacità tale (1.500 litri) da garantire una autonomia, alla massima potenza, non inferiore a 24 ore.*

#### **4.11.1.3 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE IN CONTINUITÀ ASSOLUTA**

*Per le utenze del casello che necessitano per motivi funzionali o di sicurezza di alimentazione in continuità assoluta sarà installato, in locale dedicato, un gruppo statico di continuità centralizzato della potenza nominale di 30 kVA, ubicato in locale dedicato ricavato nel fabbricato tecnologico.*

#### **4.11.1.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA**

(...)

#### **4.11.1.5 IMPIANTI TERMINALI DI FORZA MOTRICE ED IN CONTINUITA' ASSOLUTA**

(...)

#### **4.11.1.6 ALIMENTAZIONE IMPIANTI MECCANICI**

(...)

#### **4.11.1.7 IMPIANTI DI MESSA A TERRA**

(...)

#### **4.11.1.8 IMPIANTO FONIA/DATI (CABLAGGIO STRUTTURATO)**

(...)

#### **4.11.1.9 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO**

(...)

#### **4.11.1.10 IMPIANTO ANTINTRUSIONE**

(...)

#### **4.11.1.11 CONTROLLO ACCESSI**

(...)

#### **4.11.1.12 IMPIANTO OROLOGI TIMBRATURA PRESENZA**

(...)

#### **4.11.1.13 RIVELAZIONE INCENDI**

*A servizio dei locali dei due fabbricati e del cunicolo tecnologico è previsto un impianto di rivelazione incendi allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile al fine di:*

- *avviare un tempestivo sfollamento delle persone, nonché lo sgombero di beni;*
- *attivare i piani di intervento;*
- *attivare i sistemi di protezione contro l'incendio e le altre misure di sicurezza previste.*

*Il segnale di pericolo di incendio rivelato dai rivelatori in campo è trasmesso e visualizzato sulla centrale d'edificio. Inoltre un segnale di allarme acustico e visivo è emesso anche nell'ambiente interessato dall'incendio, ed eventualmente anche in quelli circostanti, tramite sirene da interno e da esterno.*

### **4.11.2 4.9.2 IMPIANTI MECCANICI NEI FABBRICATI**

#### **4.11.2.1 IMPIANTI MECCANICI ORDINARI**

##### Impianti idrico-sanitari

(...)

##### Impianto di irrigazione

(...)

#### **4.11.2.2 IMPIANTO TERMOFRIGORIFERO**

(...)

#### **4.11.2.3 REGOLAZIONE**

(...)

#### **4.11.2.4 SPEGNIMENTO**

(...)

### **4.11.3 4.9.3 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI NELLE AREE ESTERNE**

#### **4.11.3.1 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE BT**

*Si tratta delle reti BT derivate dai quadri di casello per l'alimentazione delle apparecchiature in campo, tipicamente secondo una configurazione dorso-radiale (illuminazione) o radiale semplice (telecamere TVCC e PMV).*

*Si precisa che gli impianti di illuminazione asserviti al parcheggio della motorizzazione civile ed alla nuova rampa verso località Bossarino saranno derivati dalla rete BT di alimentazione esistente degli impianti di illuminazione pubblica comunale.*

#### **4.11.3.2 IMPIANTI DI MESSA A TERRA**

*Per il collegamento a terra delle apparecchiature impiantistiche installate all'aperto di classe I, si prevede la posa di una corda di rame nuda, a contatto col terreno, lungo i cavidotti BT di alimentazione. I vari rami di dispersore così realizzati corde saranno inoltre connessi all'impianto disperdente di casello.*

#### **4.11.3.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

*Illuminazione rami di svincolo, piazzale esazione e viabilità'*

*(...)*

*Impianti di illuminazione a servizio delle aree di parcheggio*

*(...)*

*Impianti di illuminazione a servizio delle piste di esazione*

*(...)*

*Impianti di illuminazione a servizio del sottopasso*

*(...)*

#### **4.11.4 IMPIANTO DI RETE DATI**

*(...)*

#### **4.11.5 RETE SOS A NUOVO EDIFICIO DI STAZIONE**

*(...)*

#### **4.11.6 IMPIANTO DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO**

*(...)*

#### **4.11.7 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVCC**

*(...)*

#### **4.12 INTERFERENZE**

*Il censimento dei sovra/sottoservizi presenti nelle aree destinate a cantiere o deposito ed interferenti con le opere in progetto è stato condotto, congruentemente con il livello progettuale attuale, sulla*



*base di cartografie, sopralluoghi e di specifica documentazione fornita da Autostrada dei Fiori S.p.A. e dagli Enti direttamente interessati, come da tabella seguente.*

Comune Vado Ligure Acquedotti, fognature
acquedotto: IRETI
Enel distribuzione
ANAS
SNAM
SARPOM srl
SPC GREEN S.P.A. Discarica Bossarino
Italgas (linea Mprex:0,9-1m linea Bprex:<0,7m profondità)
Fognature: Consorzio Depurazione Acque del Savonese
Telecom

*Le informazioni indagate in relazione al servizio (Ente Gestore, proprietario, ev. persona di riferimento per informazioni dirette, tipologia e materiale della condotta, altezza se aerea o profondità se interrata, portata, tensione, ecc.) riguardano la rete fognaria ed idrica, la rete elettrica e telefonica, nonché la rete di trasporto e distribuzione del gas; i dati che si sono potuti reperire sono documentati nell'apposita planimetria facente parte degli elaborati progettuali.*

*Lo stralcio della Tav. 19 – Tavola dei vincoli territoriali del Piano Urbanistico Comunale (P.U.C. – Progetto Preliminare - Anno 2008) riporta tra le varie indicazioni anche la posizione degli elettrodotti dell'alta tensione con la relativa fascia di attenzione per l'inquinamento elettromagnetico.*

*Come anche attestato dai documenti forniti da Autostrada dei Fiori S.p.A. (atti di sottomissione con ENEL S.p.A. per realizzazione/spostamento linea), nella zona di realizzazione della rampa per sottopassare la "A10" e nei pressi della strada di accesso alla discarica di Bossarino sono presenti due linee aeree dell'alta tensione.*

*Viste le quote dei cavi si può affermare che non ci saranno interferenze con le opere in progetto.*

*In relazione ai metanodotti SNAM presenti in zona, nel mese di dicembre 2019 si è provveduto ad eseguire con i loro tecnici il tracciamento cartografico degli stessi.*

*In particolare sono state censite due condotte, la prima denominata "Spina di Vado" con DN300, la seconda "Tirreno Power" con DN500, per i quali le fasce di sicurezza laterali sono rispettivamente di 11 m e 19,5 m dall'asse della tubatura.*

*Le opere in progetto non presentano interferenze con il metanodotto principale – DN500, mentre interferiscono significativamente con l'altra condotta. Per tale motivo è stato richiesto ai tecnici SNAM, referenti per la zona, di predisporre un preventivo dei costi per la risoluzione dell'interferenza, al momento, quantificatici informalmente per 1,5 milioni di euro.*

*Attualmente lungo la carreggiata direzione Savona sono presenti cavi di dorsale fibra ottica, posti entro tritubi interrati dedicati.*

*Queste dorsali risultano interferenti con i lavori di realizzazione delle rampe di accelerazione e decelerazione e con la realizzazione del sottopasso per la rampa bidirezionale delle svincolo.*

*Nel presente intervento si prevede la realizzazione di nuoviavidotti e pozzetti destinati alla posa di nuovi tratti di dorsale alternativi all'attuale percorso e non interferenti con le lavorazioni previste dall'appalto.*

*In carreggiata direzione Francia dove è presente il cavo della dorsale SOS AdF, dovranno essere realizzati interventi per risolvere l'interferenza con le opere in progetto.*

*Nessuna interferenza con le tombinature dei numerosi rii in attraversamento alla sede autostradale della "A10" e neppure, come illustrato nella Relazione Idrologica ed Idraulica, con i due corsi d'acqua direttamente interessati dalle opere dello svincolo (rio Termini e rio Tana) poiché oltrepassati in viadotto ad una quota tale e con spalle posizionate sufficientemente lontane dall'alveo da non determinare perturbazioni al loro regolare deflusso.*

*Infine la rampa bidirezionale di collegamento tra il Casello e la rotatoria terminale della Strada di Scorrimento presenta un tracciato che si snoda in prossimità di un tratto all'aperto e quindi sopra un tratto in sotterraneo della linea ferroviaria "Genova - XXmiglia": questa "interferenza" non è diretta, ma sulla base della documentazione ricevuta da R.F.I. S.p.A., si sono condotte specifiche verifiche strutturali che hanno evidenziato come la struttura ad arco della galleria non risenta né del parziale rimodellamento della copertura né dei nuovi carichi stradali previsti.*

*In riferimento agli interventi di demolizione e rifacimento del ponte "Strada Bossarino" risulterà invece inevitabilmente necessario analizzare nel dettaglio un piano di spostamento provvisorio e ripristino delle reti, concordato con i relativi Enti Gestori (Enel S.p.A., Telecom S.p.A., Comune di Vado Ligure - Servizio Fognature).*

*Le suddette informazioni, da approfondire nelle successive fasi progettuali, costituiranno la base per individuare le modalità di risoluzione delle interferenze censite ricadenti nell'ambito di progetto; esse risulteranno oltremodo utili per prevedere gli approvvigionamenti elettrico, idrico e il collegamento telematico per il cantiere ed i depositi, nonché gli allacciamenti alle reti di smaltimento delle acque reflue.*

#### **4.13 DISPONIBILITÀ DELLE AREE**

*L'intervento interessa il territorio del Comune di Vado Ligure e il Comune di Quiliano, ma per questo ultimo non sono previste occupazioni di aree private, essendo l'intervento limitato ad una differente geometrizzazione della segnaletica autostradale.*

*L'opera ricade su aree da espropriare che interessano solo il Comune di Vado Ligure.*

*Ai fini di una chiara rappresentazione catastale delle aree interessate dai lavori, ed allo scopo di definire la documentazione espropriativa di riferimento per la dichiarazione di pubblica utilità, sono stati predisposti una serie di elaborati costituiti da piani particellari, elenchi ditte e relazioni metodologiche – estimative.*

*I piani particellari sono elaborati grafici costituiti dalle mappe catastali su cui sono stati inseriti gli ingombri delle opere da realizzare adeguatamente campiti con colori differenti in dipendenza delle diverse tipologie di occupazione.*

*I piani particellari, oltre alle campiture delle aree necessarie per la realizzazione dell'opera, contengono anche l'indicazione della nuova fascia di rispetto dello svincolo da realizzare.*

*Le aree campite determinano dunque le superfici delle zone che saranno occupate dalle opere in progetto, superfici che sono riportate in dettaglio sugli elenchi ditte suddivise tra aree private e genericamente demaniali.*

*Tali elenchi rappresentano l'inventario di tutte le particelle interessate dalle opere raggruppate per ditta catastale cui è assegnato un numero d'ordine identificativo che rimanda alle tavole grafiche di piano particellare.*

*Essi contengono, oltre ai dati catastali, le superfici di occupazione delle singole particelle suddivise per tipologie di occupazione (occupazioni definitive, occupazioni temporanee, servitù).*

*Sia le mappe catastali sia le visure sono state acquisite in formato digitale nel mese di gennaio 2020 direttamente dall'Agenzia delle Entrate.*

*Le relazioni metodologiche ed estimative illustrano le metodologie utilizzate per la redazione dei documenti progettuali espropriativi ed i criteri adottati per la valorizzazione economica delle indennità dovute per le occupazione dei terreni interessati dalle opere.*

*La normativa vigente e la peculiarità dell'opera determinano differenti indennizzi in relazione alla tipologia delle aree interessate (private, demaniali, strade, ecc.) e dei soggetti coinvolti (privati, Enti pubblici o privati).*

*Le somme finali sono dunque il risultato di un processo estimativo che ha tenuto conto dei vari aspetti emersi dall'analisi dei documenti progettuali e dalle ipotesi procedurali basate sulla normativa di riferimento (dpr. 327/2001 es.m.i.).*

*Oltre agli indennizzi corrispondenti al valore dei terreni sono state prese in successiva considerazione le altre voci indennizzabili che contribuiscono alla formazione dei costi complessivi.*

*Sono state quindi valutate le indennità aggiuntive, i frutti pendenti, i danni diretti ed indiretti, i costi tecnici, quelli per i convenzionamenti con Enti pubblici e i costi per eventuali usi civici nonché quelli per le imposte ove dovute.*

*Poiché, come noto, la normativa vigente non prevede più, riguardo alle aree non edificabili, la possibilità di collegare le indennità ai Valori Agricoli Medi (VAM) stabiliti ogni anno dalla Commissione Provinciale Espropri, ma individua nel valore di mercato il criterio per la formazione degli indennizzi, sono state eseguite ricerche presso la Conservatoria dei Registri Immobiliari di Savona finalizzate ad individuare i valori di recenti compravendite di aree aventi caratteristiche analoghe a quelle oggetto di esproprio.*

*I valori individuati sono in seguito stati confrontati con i borsini immobiliari rilasciati da Enti specializzati.*

*La valorizzazione economica è stata preceduta da un'analisi dei Piani Regolatori mediante la quale sono state differenziate le aree agricole e non edificabili da quelle edificabili e queste ultime successivamente suddivise per tipologia di edificabilità (residenziale, terziaria, produttiva, ecc.).*

#### **4.14 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

##### **4.14.1 MODALITÀ DI SCAVO**

*Gli scavi in progetto possono essere divisi in scavi di sbancamento all'aperto e scavi per micropali di fondazione/paratie e per pali di fondazione di medio-grande diametro.*

*Gli scavi di sbancamento all'aperto saranno realizzati a mezzo di escavatore attrezzato, a seconda del materiale, con benna o martello demolitore; è verosimile ipotizzare una prevalenza dell'utilizzo della benna.*

*I micropali di fondazione/paratie saranno credibilmente perforati con la tecnica del martello a fondo foro che lavora a rotopercolazione con l'ausilio dell'aria compressa.*

*I pali di fondazione di medio-grande diametro saranno verosimilmente scavati con Rotary idrauliche e meccaniche attrezzate con utensili di scavo (trivelle, bucket, ecc) in relazione alla natura dei terreni scavati.*

##### **4.14.2 BILANCIO DEI MATERIALI**

*Si riporta di seguito il bilancio terre generale per l'opera in progetto.*

(...):

- lo sterro è molto superiore al fabbisogno per rilevato
- una certa volumetria dei terreni limosi scavati potranno essere trattati a calce per un loro riutilizzo interno al cantiere
- il fabbisogno da cava è contenuto.

Si rammenta inoltre che:

- i materiali provenienti da demolizioni (fabbricati, murature, strutture esistenti in genere, pavimentazioni stradali...) sono esclusi dal regime del D.P.R. 120/2017 ma, quali rifiuti, rientrano nell'ambito degli adempimenti previsti dalla Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006 e come tali devono essere gestiti;
- per qualunque materiale da scavo in esubero proveniente dagli scavi è possibile, qualora non necessario nella realizzazione delle opere in progetto, il trasferimento a sito esterno quale rifiuto (discarica e/o recuperatore) secondo quanto previsto dalla Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006 oppure il suo riutilizzo per rimodellamenti in siti esterni nel caso in cui le caratteristiche dei materiali scavati siano compatibili con la destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione stesso.

#### 4.15 CAVE E DISCARICHE

La ricerca delle cave utili per la fornitura di materiali idonei alla realizzazione di opere in terra autostradali ha permesso di individuare i siti elencati nella tabella seguente; per ogni cava la tabella riporta i dati salienti:

CAVE							
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	CODICE PTRAC	COMUNE	LITOLOGIA	VOLUME RESIDUO	DISTANZA
1	CAVA TREV0	GIUGGIA COSTRUZIONI S.R.L.	04.SV.04	VADO LIGURE	CALCARE	300.000 mc	3,4 km
2	CAVA MEI COLOMBINO	MANTOBIT S.P.A.	04.SV.03	VADO LIGURE	CALCARE	900.000 mc (in progetto)	3,8 km
3	CAVA BEATA	F.LLI PASTORINO S.R.L.	04.SV.01	ALBISOLA	BASALTO-DIABASE	2.500.000 mc	15,8 km
4	CAVA VERIUSA	BAGNASCO EDOARDO S.R.L.	05.SV.05	PALLARE	CALCARE	1.600.000 mc	28,9 km

Le cave tabellate sono tutte inserite nel Piano Territoriale delle Attività di Cava (PTRAC) delle Regione Liguria: per ogni cava viene allegata la scheda del Piano.

L'ubicazione territoriale delle cave è indicata nella tavola "Ubicazione cartografica cave e siti di conferimento" P280DGEOMC001.

Il censimento dei siti di conferimento ha permesso di individuare n. 7 centri di differente tipologia che vengono riassunti nelle tabelle che seguono:

DISCARICHE					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	RIFIUTI ACCETTATI	DISTANZA
A	BOSSARINO	GREEN UP S.R.L.	VADO LIGURE	CER 170504 per operazione D5 - CER 170504 per operazione R5 (previo test di cessione) e R10-R13 (con rispetto colonna A)	<1,0 km
B	BOSCACCIO	ECOSAVONA S.R.L.	VADO LIGURE	CER 170504 per operazione D9 E D5 - CER 170504 per operazioni R5-R10-R13 (previo test di cessione) e R5-R13 (copertura giornaliera rifiuti con rispetto colonna A)	4,3 km

RECUPERATORI					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	RIFIUTI ACCETTATI	DISTANZA
C	-	BAGNASCO EDOARDO S.R.L.	CARCARE	CER 170504 per operazione R5-R10-R13 (previo test di cessione)	23,6 km

DISCARICHE PER INERTI					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	DISTANZA	
D	RIO SGORRETO	IMPRESA CERRUTI S.R.L.	PONTEDESSIO	71,3 km	
E	CASE SCOFFERI	ECODODICI S.A.S.	SAN BARTOLOMEO AL MARE	62,4 km	

RIPRISTINI AMBIENTALI					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	TERRENI ACCETTATI	DISTANZA
F	BOSSARINO	GREEN UP S.R.L.	VADO LIGURE	Terre e rocce da scavo in colonna A	<1,0 km
G	CAVA BINE'	BAGNASCO EDOARDO S.R.L.	MILLESIMO	Terre e rocce da scavo in colonna A	32,8 km

*L ubicazione territoriale dei siti di conferimento è indicata nella tavola 'Ubicazione cartografica cave e siti di conferimento' P280DGEOMC001.*

#### **4.16 FASI REALIZZATIVE**

*Nel seguito vengono elencate separatamente le diverse fasi esecutive in cui si è suddiviso l'intervento essenzialmente per motivazioni di ubicazione e di affinità delle lavorazioni.*

*A completamento di quanto a seguire si rimanda alla visione del crono-programma dei lavori per il dettaglio delle sovrapposizioni temporali tra le varie attività, ipotizzate tenuto conto della posizione assoluta e relativa delle aree di intervento oltre a tempistiche esecutive susseguenti per le sotto-attività delle opere d'arte costituenti.*

*A seguito dell'installazione di cantiere, baracche e recinzioni, si procede con la sistemazione della rotatoria Bossarino, al fine della razionalizzazione degli ingressi e al fine di collegarla con un ramo bidirezionale con la viabilità esistente e con un altro ramo bidirezionale con il nuovo casello di Vado Ligure. Contemporaneamente ai lavori di sistemazione della rotatoria, vengono iniziate le fasi vere e proprie per la realizzazione del nuovo svincolo e relativo casello, di seguito descritte.*

*Le fasi di lavoro sono riportate graficamente nei seguenti documenti del progetto esecutivo a cui si rimanda per i dettagli:*

- P280\_D\_CAS\_FC\_001\_A\_Fasi costruttive – tav 1
- P280\_D\_CAS\_FC\_002\_A\_Fasi costruttive– tav 2
- P280\_D\_CAS\_FC\_003\_A\_Fasi costruttive– tav 3

Di seguito si riportano le attività principali suddivise in tre fasi e organizzate in base all'area di intervento.

### **Attività preliminari**

- *Bonifica Ordigni Bellici*
- *Bonifiche ambientali*
- *Risoluzione interferenze*
- *Installazione cantieri, baracche, recinzioni*
- *Predisposizione Piste di cantiere (con muri di contenimento laddove necessari)*

### **Fase 1**

#### *Rampe di svincolo*

- *Costruzione nuova strada Bossarino (lato Vado Ligure) o Rilevato o Realizzazione spalla, pile (muro ad U) e impalcato*
- *Realizzazione stacchi da autostrada ramo GE-casello*
- *Realizzazione stacchi da autostrada ramo casello-XXmiglia*
- *Realizzazione spalla (lato Francia) ponte Bossarino 1 Viabilità locale Vado Ligure*
- *Interventi su piazzale antistante Motorizzazione Civile*
- *Ampliamento via Tommaseo*
- *Viadotto Aurelia Bis*
- *Realizzazione spalla sud*
- *Realizzazione pile P1-P2-P3-P4-P6*

### **Fase 2**

#### *Rampe di svincolo*

- *Parzializzazione traffico e predisposizione chiusura carreggiata Francia*
- *Lavori con chiusura carreggiata Francia*
- *Costruzione nuova strada Bossarino (lato discarica Bossarino) o Realizzazione spalla o Varo impalcato (chiusura autostrada) o Realizzazione berlinese (parziale) o Rilevato o Apertura al traffico nuova strada Bossarino e dismissione vecchio sedime o Demolizione impalcato esistente (chiusura autostrada) o Realizzazione berlinese (completamento) Sottopasso A10*
- *Realizzazione concio carreggiata Francia (diaframmi e soletta) Piazzale di Esazione*
- *Opere civili piazzale di esazione Viabilità locale Vado Ligure*
- *Realizzazione rampe di collegamento al casello Viadotto Aurelia Bis*
- *Realizzazione spalla nord Realizzazione rampa di collegamento al casello*

### **Fase 3 a**

#### *Rampe di svincolo*

- *Parzializzazione traffico e predisposizione chiusura carreggiata Italia*
- *Lavori con chiusura carreggiata Francia Sottopasso A10*
- *Realizzazione concio carreggiata Italia (diaframmi e soletta)*

### **Fase 3 b**

#### *Rampe di svincolo*

- *Scavo di svuotamento sottopasso*
- *Realizzazione ramo GE-casello : tratto sottopasso - ponte Bossarino 1*
- *Realizzazione spalla (lato Italia) ponte Bossarino 1*
- *Varo impalcato Bossarino 1*
- *Ponte Bossarino 2*
- *Demolizione ponte Termini (chiusura autostrada)*
- *Completamento rampa XXmiglia - casello*
- *Completamento rampa GE - casello*
- *Completamento piazzale di esazione*
- *Ponte Rio Tana*
- *chiusura corsia marcia lenta carreggiata Francia*
- *Completamento corsie di accelerazione e decelerazione*
- *chiusura corsia marcia lenta carreggiata Italia*
- *Completamento corsia di decelerazione*
- *Completamento corsia di accelerazione*
- *Completamento casello: finiture e impianti*
- *Viadotto Aurelia Bis*
- *Realizzazione pila P5*
- *Impalcati 1-6 o Assemblaggio o Varo*
- *Varo*
- *Finiture*
- *Smantellamento cantiere, con rimozione baracche e recinzioni*

### **5 DURATA DEI LAVORI**

*Il cronoprogramma è stato redatto ipotizzando adeguate sovrapposizioni temporali tra le lavorazioni, tenuto conto dell'ubicazione assoluta e relativa delle aree di intervento, degli eventuali tempi sfavorevoli di calendario, oltre a tempistiche esecutive susseguenti per le sotto-attività delle opere d'arte costituenti l'intervento.*

*La durata complessiva delle fasi di cantiere per la realizzazione delle opere del presente progetto è stata stimata in circa 891 giorni naturali e consecutivi. Il dettaglio logico-temporale delle lavorazioni è illustrato nel Cronoprogramma, allegato al presente progetto.*

Il progetto definitivo è stato messo a disposizione di queste Sezioni tramite piattaforma cloud dalla società Autostrada dei Fiori su specifica richiesta, prot. 4825 del 05/06/2020, del Provveditorato Interregionale per le OO.PP. per il Piemonte, la Valle d'Aosta e la Liguria.

Il progetto, è datato febbraio 2020, è stato elaborato da SINA e si compone di elaborati organizzati secondo le seguenti tematiche:

1.	Elaborati generali	14
2.	Geologia e Geotecnica	12
3.	Archeologia	4
4.	Espropri	4
5.	Progetto Stradale	59
6.	Opere d'Arte Maggiori	57
7.	Opere d'Arte Minori	43
8.	Idrologia e Idraulica	22
9.	Fabbricati piazzale di esazione	17
10.	Barriere acustiche	1
11.	Impianti	52
12.	Cantierizzazione	5
13.	Ambiente	11
14.	Interferenze	2

Per un totale di 303 elaborati articolati in relazioni e tavole grafiche, suddivisi nelle sezioni omogenee sopraindicate ed individuati nell'Elenco elaborati.

## CONSIDERATO

Preliminarmente occorre inquadrare il quadro normativo di riferimento che regola l'emissione del parere da parte di questo Consesso in relazione alla data di trasmissione allo stesso organo del progetto in oggetto.

Secondo l'art. 215, comma 3 del D.lgs. 50/2016 il Consiglio superiore dei lavori pubblici esprime parere obbligatorio sui progetti definitivi di lavori pubblici di competenza statale, o comunque finanziati per almeno il 50 per cento dallo Stato, di importo superiore ai 50 milioni di euro, limite elevato a 75 milioni di euro fino al 31/12/2020 secondo quanto previsto dall'art. 1 comma 7 della Legge n. 55 del 14/06/2019. Per i lavori pubblici di importo inferiore a 50 (75 – fino a 31/12/2020) milioni di euro, le competenze del Consiglio superiore sono esercitate dai comitati tecnici amministrativi presso i Provveditorati interregionali per le opere pubbliche. Qualora il lavoro pubblico di importo inferiore ai limiti indicati in precedenza, presenti elementi di particolare rilevanza e complessità il provveditore sottopone il progetto, con motivata relazione illustrativa, al parere del Consiglio superiore.

Il progetto definitivo riguardante il Nuovo svincolo di Vado Ligure sull'autostrada A10 Savona – Ventimiglia (confine francese) di importo pari a 72.719.975,52 di euro è stato posto ad esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici dal Provveditorato Interregionale per le OO.PP. per il Piemonte, la Valle d'Aosta e la Liguria motivando tale richiesta con la sussistenza delle condizioni di rilevanza economica e di complessità previste dal sopra articolato di Legge ma senza che la stessa richiesta fosse accompagnata da una motivata relazione illustrativa.



Comunque l'art. 1 del D.M. 203 del 19/06/2015, prevede che i progetti definitivi *“di importo complessivo superiori a 25 milioni di euro, relativi alle opere di competenza statale o comunque finanziati per almeno il 50 per cento dallo Stato, da realizzare da parte di ANAS s.p.a. e delle altre Concessionarie autostradali, sono sottoposti alla valutazione tecnico-economica del CSLP”*.

Tutto ciò premesso, queste Sezioni, hanno comunque ritenuto di dover procedere all'esame del progetto e all'emissione del parere ritenendo prevalente il limite economico indicato dal DM 203 del 19/06/2015, in quanto norma speciale riferita alle opere realizzate da ANAS S.p.a. e dalle altre Concessionarie autostradali ed emanata in attuazione dell'art. 11, comma 5bis, della Legge 498/1992 e subordinatamente per non aggravare inutilmente di ulteriori ritardi l'iter procedurale di approvazione del progetto definitivo relativo ad un'opera di importanza strategica per il paese e per la collettività.

### **Aspetti generali e procedurali**

Il progetto scaturisce dall'esigenza di Regione Liguria, Provincia di Savona, Comune di Vado Ligure ed Autorità di Sistema Portuale di realizzare un nuovo svincolo di accesso all'Autostrada dei Fiori nel territorio amministrativo del Comune di Vado Ligure, al fine di garantire una piena integrazione ambientale e funzionale con il territorio, assicurando nel contempo una soluzione viabilistica per i mezzi pesanti da e per la nuova piattaforma portuale per contenitori del porto Savona-Vado.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo casello con relativo svincolo posizionato in comune di Vado Ligure, al km 47+500 dell'autostrada A10, fra gli svincoli esistenti di Savona e Spotorno.

La nuova infrastruttura, ubicata strategicamente a monte del centro abitato e senza prevedere alcuna modifica significativa alla rete viaria locale, si pone diversi obiettivi:

- la connessione delle attigue aree industriali;
- la connessione della “Aurelia bis”;
- la connessione del bacino portuale di Vado Ligure;
- della SSV per Savona e del tessuto cittadino;
- miglioramento delle condizioni di percorrenza e di impatto ambientale dell'attuale rete stradale riducendo su quest'ultime il volume di traffico, specie pesante, da e per le infrastrutture portuali.

Negli anni sono stati condotti alcuni studi, con il coinvolgimento di tutti gli Enti interessati, verificando la fattibilità tecnica di diverse soluzioni, analizzate all'interno dei documenti progettuali e che hanno portato all'individuazione della scelta ottimale oggetto del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e poi sviluppata nell'attuale progetto definitivo.

Il 15/09/2008 veniva sottoscritto l'Accordo di programma tra Regione Liguria, Provincia di Savona, comune di Vado Ligure e Autorità Portuale di Savona finalizzato alla realizzazione di una nuova piattaforma portuale per contenitori del porto Savona Vado.

Il 22/10/2010 la Regione Liguria inoltrava formale richiesta alla concessionaria Autostrada dei Fiori S p A per l'inserimento nella programmazione di uno svincolo supplementare sull'Autostrada A 10 nel tratto compreso tra Spotorno e Savona.

Il 16/11/2010 Autostrada dei Fiori S p A comunicava alla regione Liguria ed al Concedente la propria disponibilità a sviluppare gli approfondimenti progettuali per il futuro svincolo di Vado Ligure.

Il 01/03/2013 veniva inoltrata al Concessionario la richiesta del Concedente di valutare l'inserimento dell'opera nella proposta di aggiornamento del PEF per il periodo 2014-2018

Il 26/06/2014 Autostrada dei Fiori S p A trasmetteva al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti l'aggiornamento del PEF, inserendo l'intervento del Nuovo Svincolo di Vado Ligure.

Il 08/09/2017 Autostrada dei Fiori S p A sottoscriveva con il Concedente l'atto aggiuntivo alla concessione con l'aggiornamento del PEF relativo agli investimenti del periodo 2014-2018 contenente, tra gli impegni della Società, quello di sviluppare il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del nuovo svincolo di Vado Ligure.

Il 31/07/2017 viene sottoscritto con la partecipazione estesa anche ad Autostrada dei Fiori S p A l'aggiornamento dell'Accordo di programma del 15 09 2008.

Il 21/12/2017 Autostrada dei Fiori S p A inviava il progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica al Concedente.

Il 09/05/2019 il Presidente del Collegio di Vigilanza, come previsto nell'Accordo di Programma per la realizzazione della piattaforma APM Terminals, dopo essersi confrontato con gli Enti interessati, comunica al MIT che la soluzione ottimale per le necessità connesse alla gestione del traffico, in funzione della nuova piattaforma, risultava essere quella individuata come "soluzione 2" del progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

Il 27/05/2019 il Concedente invitava la Concessionaria a sviluppare la progettazione definitiva dell'intervento secondo la soluzione indicata.

Nell'anno 2019/2020 si procedeva alla redazione del Progetto Definitivo.

Il 27/12/2019 avveniva la pubblicazione da parte del MIT del bando di gara per la riassegnazione della concessione autostradale relativa ai tronchi A10 e A12 tra i cui interventi previsti vi era anche la realizzazione del nuovo svincolo

Il 14/02/2020 veniva effettuata la trasmissione del progetto definitivo al Concedente.

Il progetto del nuovo svincolo di Vado Ligure sviluppa quanto previsto dal Progetto di Fattibilità e si configura con uno schema a trombetta con attraversamento dell'autostrada A 10 in sottopasso Le rampe del tipo diretto, semi diretto e indiretto sono le seguenti:

- Ramo "Casello Ventimiglia", rampa semidiretta, con piattaforma monodirezionale;
- Ramo "Genova casello", rampa indiretta, con piattaforma bidirezionale;
- Ramo "Ventimiglia casello, rampa diretta, con piattaforma monodirezionale;
- Ramo "Casello Genova", rampa diretta, con piattaforma monodirezionale.

Il collegamento tra il Casello e Vado Ligure ricalca l'alternativa progettuale n 2 del Progetto di Fattibilità e in particolare prevede:

- la connessione diretta con il viadotto esistente "Aurelia Bis" di primaria importanza per il traffico per il Porto di Vado Ligure;
- la connessione alla rotatoria Bossarino con due rampe monodirezionali che si ricongiungono in approccio alla viabilità esistente.

La connessione tra il Casello e la rotatoria Bossarino comporta una riorganizzazione funzionale dell'area a parcheggio della Motorizzazione Civile

La collocazione del coppia di svincolo comporta il rifacimento del "Ponte Strada Bossarino che connette la Discarica a monte dell'A 10. La nuova struttura sarà posizionata sul lato ponente rispetto all'attuale, in modo da garantirne la piena funzionalità durante i lavori.

La documentazione fornita è completa anche dello studio di impatto ambientale, documento richiesto dal livello definitivo di progettazione in esame, redatto con una definizione sufficientemente completa ed esauriente.

### **Verifica preventiva dell'interesse archeologico**

Nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo è stato redatto lo Studio della Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico.

Quanto allegato al progetto rappresenta uno studio aggiornato della valutazione effettuata nel 2013 in fase di Progetto Preliminare e integrata con dati aggiornati al gennaio 2020.

L'aggiornamento si è reso necessario in conseguenza della parziale modifica del progetto originario che attualmente prevede un nuovo tratto di viadotto e una bretella ad arco collocata in prossimità dei piazzali retrostanti la locale Motorizzazione Civile.

*“Parte della precedente Verifica Preventiva di Interesse Archeologico è stata rivista alla luce dei nuovi rinvenimenti archeologici effettuati nel territorio di interesse, nonché dei recenti studi, sia editi che visionati presso l'archivio della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona.*

*In particolare si sono modificate le osservazioni fatte a proposito del contesto insediativo, in parte arricchito appunto dalle recenti ricerche; di conseguenza si è rivisto anche il contributo sulle indagini archeologiche pregresse(...).”*

In particolare la relazione è così strutturata:

- inquadramento geologico;
- analisi del contesto insediativo e della viabilità antica;
- analisi della cartografia storica;
- analisi della toponomastica
- field surveying;
- analisi dati presenti nell'archivio della soprintendenza per i beni Archeologici della Liguria;
- analisi dati presenti nel Piano territoriale di coordinamento paesistico della Regione Liguria.

Lo studio si conclude affermando che *“i dati di indagine complessiva presentati nell'ambito del progetto preliminare dell'opera hanno comportato una stima di rischio di tipo medio-basso (valore numerico 3/4) per buona parte della zona. Va però evidenziato come l'anomalia rappresentata dalla struttura rinvenuta nel field surveying segnali un innalzamento del fattore di rischio da medio-basso a medio-alto (valore numerico 7) per quella zona.*

*A tal proposito, si suggerisce in via informale, l'esecuzione di indagini archeologiche preventive al fine di meglio definire e quantificare la potenza del deposito archeologico e prevedere opportune misure per l'attenuazione dell'impatto dell'opera.*

*Il più recente contributo, legato al Progetto Definitivo e realizzato con l'intenzione di integrare le ricerche già effettuate nel 2013, se da un lato ha consentito di arricchire le informazioni conosciute ha, per altro verso, permesso di confermare il potenziale archeologico già espresso per l'area su cui insisterà il nuovo casello autostradale di Vado Ligure. Nello specifico, infatti, i nuovi rinvenimenti archeologici effettuati, collocandosi a debita distanza dalla zona interessata dal presente progetto, non ne variano evidentemente il rischio, mentre l'analisi toponomastica, sebbene contenente dati in parte interessanti, non è al momento coadiuvata da dati tangibili raccolti nella originale ricognizione piuttosto che nel recente sopralluogo integrativo.”*

Le Sezioni mettono in evidenza quanto concluso dal sopracitato studio e raccomandano l'esecuzione di indagini archeologiche preventive.

### **Aspetti urbanistici**

In merito alla compatibilità urbanistica dell'intervento la Sezione richiama quanto già evidenziato dalla relazione generale allegata al progetto cioè che dall'analisi degli strumenti urbanistici vigenti risulta che l'azonamento attuale di alcune aree non è compatibile con la destinazione prevista dal progetto. Si tratta in particolare delle aree azionate come zone Ag (agricole di presidio ambientale) normate dell'art. 18 comma 3 delle NTA, delle sottozone di rispetto paesistico ambientale in zona Ag, normate dall'art. 31 delle NTA, delle aree azionate come zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse urbano ex art. 3 D. M. 1444/1968 – SP e delle aree azionate come zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse territoriale ex art. 4, sub. 5, D.M. 1444/1968 – F;

Le sezioni richiamano l'importanza per tali ambiti, che interessano il casello e le rampe di uscita dalla A10 e di collegamento con la viabilità ordinaria, di una variante allo strumento urbanistico vigente.

### **Aspetti geologici**

Il progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 1 km principalmente nel comune di Vado Ligure. Da un rapido inquadramento geologico e dopo aver visionato gli elaborati del progetto si evince chiaramente come l'area presenti delle complesse condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche, poiché è posta ai piedi di un versante piuttosto scosceso dove è presente, in un tratto, anche una discarica (Bossarino). Tali condizioni hanno portato alla modifica del progetto in fase definitiva, riducendo il calibro delle rampe di accesso e traslando il cappio dello svincolo posto a nord della A10 per limitare le altezze di scavo.

L'inquadramento nella carta geologica d'Italia, come anche mostrato dalla relazione geologica presentata dai progettisti, mostra la presenza di zone in cui affiorano alluvioni non terrazzate, la cui forma ricalca quella dei relativi impluvi di versante. Al di sotto delle alluvioni è presente la formazione delle argille di Ortovero. Il substrato litoide, riscontrato anche in alcuni sondaggi effettuati, è composto dagli scisti di Gorra del Permiano.

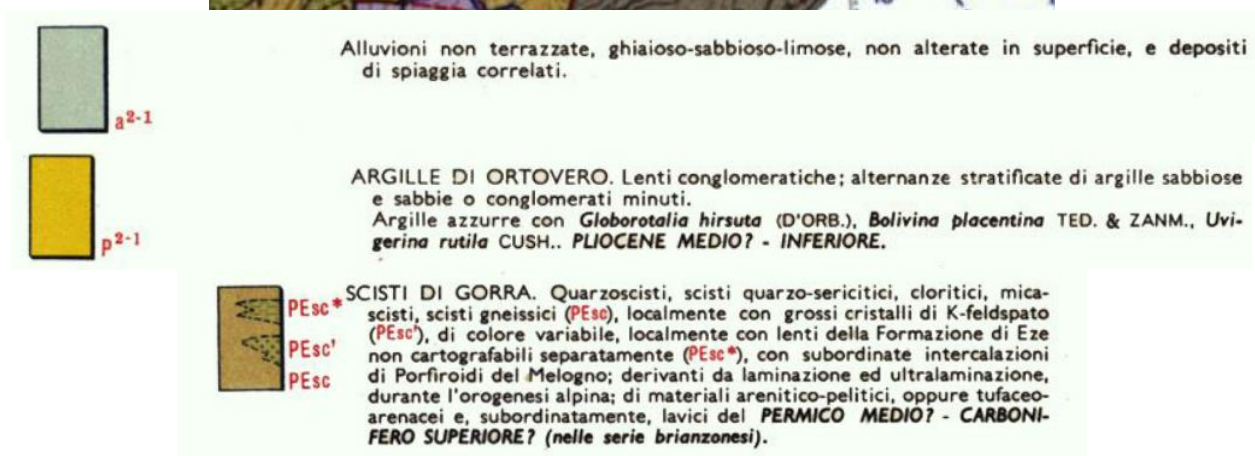


Figura 1: Stralcio della carta geologica d'Italia e legenda per l'area di interesse – foglio 92 (scala 1:100 000).

Nel foglio della CGR 1:25000 presentato dai progettisti sia nella relazione generale che nella relazione geologica, la formazione in rosa non è stata raffigurata anche in legenda. Pur supponendo che si tratti sempre delle alluvioni e delle coltri superficiali sarebbe, comunque, opportuno riportarle in legenda per un adeguato confronto con le altre carte geologiche.

Il punto più critico dell'interazione tra infrastruttura e ambiente circostante è senz'altro l'area relativa al Rio Termini dove, oltre all'intersezione tra opera e reticolo idrico, sono presenti dinamiche di forte instabilità di versante, verificate e descritte dalla progettazione a seguito di un evento meteorico intenso avvenuto nel mese di novembre 2019. Il progetto prevede inoltre il rimodellamento dell'alveo con sezione trapezia rivestita in massi cementati per la mitigazione del rischio da piena 200-ennale.

La carta geologica-geomorfologica redatta dal proponente mostra la delimitazione del corpo frana proprio nell'area oggetto degli interventi (Figura 2). Il Rio Termini presenta un'ansa proprio in prossimità della rampa, dove l'affioramento alluvionale si allarga e la zona è spesso soggetta ad allagamenti, come anche descritto in relazione geologica (Figure 2 e 3).

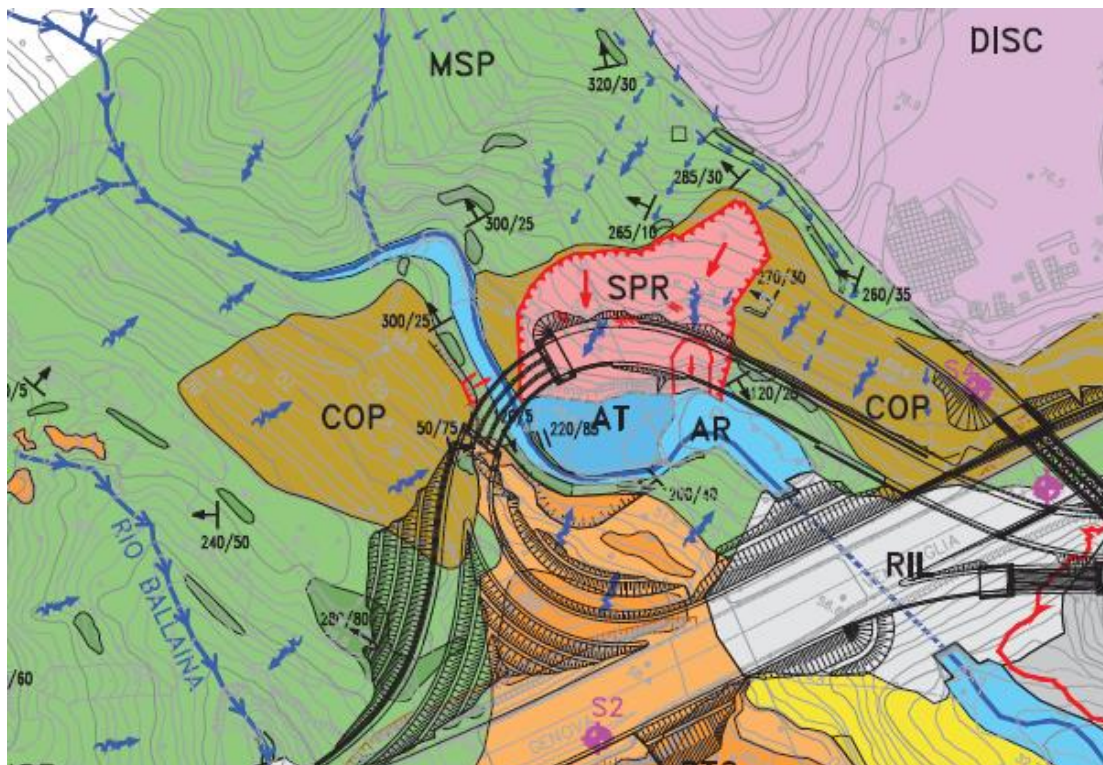


Figura 2: Stralcio della carta geologica e geomorfologica dell'area di interesse (Scala 1:2000) – el. 018



Figura 3: Stralcio della planimetria dello svincolo autostradale in progetto.

Poiché la frana sembra essere delimitata all'interno dell'affioramento delle coperture (COP) potrebbe essere ipotizzabile anche la riattivazione a fasi alterne di un movimento antico della coltre, a causa di erosione al piede da parte del torrente durante gli eventi meteorici più intensi. In tal senso, quindi, la definizione degli interventi di sistemazione idraulica e di mitigazione del rischio idrogeologico nell'area risultano essenziali per comprendere la fattibilità dell'opera nel contesto descritto.

Dalla relazione generale si riportano seguitamente le opere di presidio previste per la protezione del corpo stradale e delle spalle del viadotto:

1. **Palificata** - “Sono previste sei file di pali di diametro 800 mm di lunghezza pari a 18m, distanziati tra loro sia verticalmente che orizzontalmente di 2.3 m e disposti a quinconce. Queste file di pali sono collocate a monte delle opere in progetto, più o meno a metà della zona instabile del versante. Un'altra fila di pali fa da contorno alla spalla lato

Genova del Ponte Bossarino 1, aventi lo stesso diametro e la stessa lunghezza dei pali sopradescritti. In questa fila, i pali hanno un interasse di circa 0.9m.”

2. **Trincea drenante prefabbricata** – “Un ulteriore contributo alla protezione delle opere a valle della frana può essere dato dalla trincea drenante. Questa trincea è costituita da elementi prefabbricati in materiale drenante, dotati di tubo con una parte impermeabilizzata (collocata a valle) che favoriscono la raccolta, la dispersione e l’allontanamento delle acque.”

La zona è diffusamente caratterizzata da affioramenti di depositi pleistocenici, come riportato anche in relazione, con l’acceso alla perimetrazione effettuata da studi di letteratura precedenti. Le caratteristiche geomorfologiche indicano chiaramente la presenza di fenomeni di debris flow, confermata anche dall’immagine in relazione geologica a pag. 20. Le formazioni del Pleistocene, rilevate anche da sopralluogo sono state suddivise in due distinte unità litologiche: PT1 (Basso-Medio Pleistocene) e PT2 (Medio Pleistocene).

Le Sezioni osservano:

1. In relazione geologica si afferma a pag. 26 che “La sola visione delle stratigrafie della campagna geognostica 2019 e di quelle delle aree Tirreno Power e dell’Area di Servizio Esso, sembra escludere che i sondaggi eseguiti abbiano raggiunto i depositi Pliocenici delle Argille di Ortovero che, per aspetto e consistenza, appaiono in genere differenti rispetto ai terreni prelevati”. I sondaggi geognostici effettuati nella campagna 2019 hanno raggiunto profondità dell’ordine dei 25-30 m, mentre quelli realizzati dalla Tirreno Power solo 12-13 m. Comprendendo l’ipotesi di un piano di faglia normale citato a pag. 27, in merito alla precedente affermazione e all’eventualità che i metasedimenti permiani possano costituire il substrato anche nell’area del Rio Termini si chiede se, vista anche l’utilità di comprendere a larga scala i fenomeni di instabilità potenziali, non sia il caso di approfondire i sondaggi geognostici al fine di provare a determinare con maggiore certezza il passaggio dai depositi pleistocenici alle formazioni sottostanti, in particolare il substrato del Permiano, in ogni punto d’indagine.
2. Nell’identificare la frana della zona di Rio Termini come il principale fenomeno da analizzare per la compatibilità dell’opera progettata, si richiede che il sistema di monitoraggio (previsto dal progetto e citato a pag. 46) possa fornire dati il più possibile numerosi e descrittivi del fenomeno di instabilità in atto prima della presentazione del progetto nella sua fase esecutiva. Un sistema di early-warning sarebbe poi funzionale al controllo e all’analisi del fenomeno sia in fase di studio, sia poi in fase di esercizio delle opere in progetto.
3. In relazione alla preliminare definizione della forma e delle caratteristiche della frana, ottenuta grazie alle sezioni stratigrafiche ricostruite anche sulla base della tomografia sismica, si suggerisce di effettuare, prima di qualsiasi intervento, un rilievo topografico di dettaglio del versante in frana, ad esempio Lidar montato su drone. Tale rilievo permetterebbe di definire meglio i confini del corpo frana e potrebbe costituire la base iniziale di informazione sulla dinamica del fenomeno (punto 0). La frana in questione potrebbe infatti comprendere anche altre zone potenzialmente “innescabili” come

mostrato in Figura 4. In tal senso il sistema di monitoraggio dovrebbe essere in grado di verificare anche questa possibilità.

4. In relazione al punto 3, quindi, se dovesse essere confermata una maggior estensione del corpo frana, le opere di protezione proposte andranno riconfigurate e adeguate.



*Figura 4: Immagine dell'area oggetto di indagine – in rosso l'estensione dell'area potenzialmente suscettibile al fenomeno franoso.*

### **Aspetti geotecnici**

Per integrare i dati di indagini geotecniche precedenti eseguite nell'area e per definire il modello geotecnico del terreno, è stata eseguita un'indagine geotecnica consistente in 12 sondaggi con prove di laboratorio sui campioni prelevati in sito, 12 tomografie sismiche in onde P e 2 linee MASW.

Le formazioni individuate in sito sono prevalentemente riconducibili a due tipologie, gli scisti permiani e i limi pleistocenici. Il carotaggio ed il campionamento dei primi è risultato difficoltoso a causa del grado di alterazione e frammentazione; per la caratterizzazione di tali materiali si è fatto riferimento a prove SPT in foro. Per quanto riguarda i limi pleistocenici, localmente miscelati con ghiaia e sabbia (nell'ambito di un 15% del totale), oltre alle prove SPT, si sono condotte prove di



laboratorio consistenti in determinazioni della distribuzione granulometrica, limiti di Atterberg, prove edometriche, prove di taglio diretto, prove triassiali consolidate e drenate per la misura dei parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci e prove non consolidate e non drenate per misura della resistenza al taglio non drenata.

La quota della falda è misurata e assunta sulla base dei dati piezometrici, limitati al solo periodo dicembre-gennaio di misura. Si suggerisce di verificare le assunzioni sul regime ipogeo, ancorché giudicate conservative dai progettisti.

Gli scisti permiani sono caratterizzati da valori NSPT crescenti con la profondità e che raggiungono le condizioni di rifiuto in profondità. I limi mostrano valori di NSPT che variano localmente da valori molto bassi, come nel sondaggio N. 2, ubicato nella parte ovest dell'intervento, a valori leggermente più elevati e comunque crescenti con la profondità come nei sondaggi N. 8, 9, 10, 11 e 12, ubicati in corrispondenza del raccordo con la viabilità esistente. I parametri di resistenza della formazione limosa pleistocenica determinati con le prove di laboratorio sono nel campo di valori tipico dei limi; la resistenza al taglio non drenata assume in profondità valori significativi e caratteristici di un terreno sovraconsolidato.

Per quanto riguarda la stima delle rigidità massima e operativa degli scisti si fa riferimento a correlazioni empiriche di letteratura. Lo stesso tipo di approccio è adottato per i limi. Si osserva che in questo caso il modulo operativo è determinato ricorrendo alla medesima correlazione impiegata per gli scisti, però in assenza delle grandezze necessarie per il suo calcolo. Inoltre l'uso di tale correlazioni mostra un campo di valori particolarmente esteso e di modesto significato. Dal momento che la rigidità operativa controlla gli spostamenti attesi, in particolare delle opere di sostegno, si suggerisce di considerare maggiormente le determinazioni delle prove di laboratorio. Una opportuna interpretazione delle prove di laboratorio non è infatti discussa nella relazione di caratterizzazione geotecnica-sismica dei terreni (doc. P280DA10GEORB001B).

La caratterizzazione sismica mostra l'appartenenza alla categoria B con coefficiente di amplificazione topografica T2 delle NTC 2018 per gli scisti permiani mentre i limi pleistocenici appartengono alla categoria C, con coefficiente di amplificazione topografica T1. Per entrambe le formazioni non vi è alcun rischio di liquefazione.

Il nuovo svincolo comporta la realizzazione di una serie di opere d'arte. La normativa di riferimento è la NTC 2018.

### Ponte Bossarino 1

Il Ponte Bossarino 1 rappresenta il tratto bidirezionale del ramo di svincolo Genova-Casello, necessario per l'attraversamento dell'incisione valliva del rio Termini.

La zona del ponte interessa superficialmente le coltri detritiche sopra i metasedimenti permiani, i depositi alluvionali quaternari e, in spalla lato Ventimiglia, una parte dei depositi pleistocenici di origine continentale. In profondità le spalle si innestano nei metasedimenti permiani, solo la spalla lato Genova coinvolge una piccola parte di copertura.

Durante il mese di novembre 2019, una frana, attribuibile ad uno scivolamento planare-rotazionale, ha coinvolto l'area in cui è prevista la spalla lato Genova.

Nella relazione di calcolo è indicato che i risultati delle indagini geotecniche, in sito e in laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisicomeccaniche dei terreni/rocce interessati, anche se, come già osservato con riferimento alla relazione geotecnica, la caratterizzazione geotecnica, pur in presenza di dati di laboratorio, non appare particolarmente definita.

La relazione di calcolo contiene le verifiche geotecniche delle opere di fondazione. Entrambe le spalle sono fondate su pali trivellati (non è specificato con quale tecnologia) in calcestruzzo armato di diametro pari a 0.80m e lunghezza 24.00m. Il valore del carico limite calcolato è 2890.75 kN che è giudicato superiore alle azioni agenti. Tale valore appare compatibile con le caratteristiche delle formazioni coinvolte anche se la procedura di calcolo impiegata non è chiaramente esplicitata. Questa osservazione è valida anche per le fondazioni su pali trivellati di tutti i ponti e viadotti. Si raccomanda una verifica dei calcoli svolti alla luce di approcci recenti sul calcolo dei pali che potrebbe portare ad una ottimizzazione della lunghezza dei pali. Le resistenze alle azioni laterali sono calcolate con il metodo di Broms, comunemente usato nella progettazione dei pali sotto azioni orizzontali. Si suppone che la stabilità globale delle spalle sia verificata.

#### Ponte Bossarino 2

E' posto lungo il ramo di svincolo Ventimiglia-Casello necessario per l'attraversamento dell'incisione valliva del Rio termini.

La spalla lato Ventimiglia si innesta nel rilevato autostradale esistente e la fondazione poggia sui metasedimenti permiani. La spalla lato Genova si inserisce in un'area caratterizzata da problematiche ambientali e che sarà sottoposta a bonifica.

Per la caratterizzazione geotecnica valgono le stesse osservazioni del ponte Bossarino 1.

Entrambe le spalle sono fondate su micropali colati a gravità di diametro 240 mm e lunghezza 15 m. Le resistenze laterali, indicate in un foglio di calcolo, appaiono elevate tenendo conto che si tratta di un micropalo colato e non del tipo IRS. Si raccomanda una verifica accurata dei valori di carico limite calcolati, in relazione alla caratterizzazione geotecnica ottenuta anche con le prove di laboratorio. Le resistenze alle azioni laterali sono calcolate con il metodo di Broms, comunemente usato nella progettazione dei pali sotto azioni orizzontali. Si suppone che la stabilità globale delle spalle sia verificata.

Per la realizzazione dell'opera sono previste opere di sostegno flessibili costituite principalmente da berlinesi, con ancoraggi passivi, e da paratie di pali di medio diametro con tiranti a trefoli. I calcoli sono eseguiti con il codice di calcolo Paratie. Le opere di sostegno e gli elementi a trazione sono verificati in accordo con le NTC 2018.

#### Ponte Rio Tana

Il Ponte Rio Tana è posto lungo il tratto monodirezionale del ramo di svincolo Casello - Genova, necessario per l'attraversamento dell'incisione valliva del canale Rio Tana.

L'area del ponte Rio Tana è caratterizzata, sia in superficie sia in profondità, da depositi pleistocenici di origine deltizia, eccetto una buona parte del ponte che attraversa superficialmente il rilevato autostradale esistente. La quota della falda è prossima al piano campagna. Inoltre, durante il

meze di novembre 2019, a seguito delle intense precipitazioni, quest'area è stata soggetta ad una colata superficiale, che ha coinvolto anche la parte dove saranno realizzate la rampa casello-Genova e la spalla del ponte.

Per la caratterizzazione geotecnica valgono le stesse osservazioni del ponte Bossarino 1.

Entrambe le strutture sono fondate su micropali colati a gravità di diametro 240 mm e lunghezza di 22m. Le resistenze laterali, indicate in un foglio di calcolo nel quale i pali hanno lunghezza 18m invece di 22m, appaiono relativamente elevate tenendo conto che si tratta di un micropalo colato e non del tipo IRS. Si raccomanda una verifica accurata dei valori di carico limite calcolati in relazione alla caratterizzazione geotecnica ottenuta anche con le prove di laboratorio. Le resistenze alle azioni laterali sono calcolate con il metodo di Broms, comunemente usato nella progettazione dei pali sotto azioni orizzontali. Non è presente una verifica di stabilità globale delle spalle.

Come per il ponte Bossarino 2, per la realizzazione dell'opera sono previste opere di sostegno flessibili costituite principalmente da berlinesi, con ancoraggi passivi, e da paratie di pali di medio diametro con tiranti a trefoli. I calcoli sono eseguiti con il codice di calcolo Paratie. Le opere di sostegno e gli elementi a trazione sono verificati in accordo con le NTC 2018.

#### Ponte Strada Bossarino

Il Ponte Strada Bossarino è posto lungo la strada che porta alla discarica di Bossarino, presente a monte della sede A10 "Autostrada dei Fiori" esistente.

L'area della strada Bossarino è caratterizzata, partendo da nord, da uno strato sottile di coltre superficiale che giace sui metasedimenti permiani, presenti anche al di sotto del corpo autostradale, per poi attraversare una parte di rilevato dello stesso e terminare in materiali da riporto di rifiuti, che verrà sottoposto alle opportune bonifiche. Tutte le fondazioni della struttura poggiano su metasedimenti permiani.

Per la caratterizzazione geotecnica valgono le stesse osservazioni del ponte Bossarino 1.

Le fondazioni consistono pali trivellati nel terreno (non è specificato con quale tecnologia), che hanno un diametro pari a 100 cm. Sotto la spalla 1 sono previsti pali di fondazione di lunghezza pari a 30.00m mentre sotto la spalla 2 ne sono stati previsti di lunghezza pari a 32.00m. La pila è anch'essa fondata su pali di diametro di lunghezza 32.00m.

Per i pali da 30 m il carico limite calcolato è pari a 4987.44 kN, per quelli da 32.00m è pari a 5475.25 kN. Tale valore appare compatibile con le caratteristiche delle formazioni coinvolte anche se la procedura di calcolo impiegata non è chiaramente esplicitata. Per la lunghezza dei pali valgono le stesse raccomandazioni del ponte Bossarino 1.

Le spalle sono verificate alla stabilità globale che risulta soddisfatta secondo le NTC 2018.

Il rilevato presenta problemi di cedimenti, perché è collocato in una zona in cui sono presenti rifiuti e inerti provenienti probabilmente dagli scavi di sbancamento del bacino della centrale ex ENEL e/o dalle trincee della vicina linea ferroviaria che non sono stati compattati. E' previsto un intervento di consolidamento con pali in ghiaia. Tale intervento riduce i cedimenti (e tempi di consolidazione) a valori compatibili con la funzionalità dell'opera.

Per la realizzazione dell'opera sono previste opere di sostegno flessibili costituite principalmente da berlinesi, con ancoraggi passivi, e da paratie di pali di medio diametro con tiranti a

trefoli. I calcoli sono eseguiti con il codice di calcolo Paratie. Le opere di sostegno e gli elementi a trazione sono verificati in accordo con le NTC 2018.

### Viadotto Aurelia Bis

Il viadotto Aurelia Bis, a 7 campate ponte con andamento planimetrico in parte in retto e in parte in curve successive, è posto lungo il tratto bidirezionale del ramo di svincolo del Casello Vado Ligure necessario per il collegamento dell'arteria principale locale e il casello autostradale di nuova costruzione.

Il viadotto attraversa i depositi pleistocenici, i depositi alluvionali recenti e in alcuni punti su materiali di riporto delle aree urbanizzate. In profondità le fondazioni poggiano principalmente sui depositi pleistocenici e sui materiali di riporto antropici.

Tutte le platee sono fondate su pali trivellati (non è specificato con quale tecnologia) di diametro 100cm: sotto la spalla A di lunghezza 35m, sotto le pile 2 e 3 di lunghezza 37m, sotto le pile 1, 4 e 5 di lunghezza 37m, sotto la pila 6 di lunghezza 40m e sotto la spalla B di lunghezza 40m.

Per la caratterizzazione geotecnica valgono le stesse osservazioni del ponte Bossarino 1 e gli altri ponti.

Per il pali di 35.00m della spalla A la capacità portante verticale è pari a 2820.8 kN, per quelli di 40.00m della spalla B è pari a 5559.23 kN, per quelli di 37.00m della pila 2 è pari a 3098.32 kN, per quelli di 40.00m della pila 5 è pari a 3554.93 kN, per quelli da 38.00m della pila 6 è pari a 3259.10 kN. Tali valori appaiono compatibili con le caratteristiche delle formazioni coinvolte anche se la procedura di calcolo impiegata non è chiaramente esplicitata. Per la lunghezza dei pali valgono le stesse raccomandazioni del ponte Bossarino 1.

Per la realizzazione dell'opera sono previste opere di sostegno flessibili costituite principalmente da berlinesi con tiranti a trefoli e da palancole. I calcoli sono eseguiti con il codice di calcolo Paratie. Le opere di sostegno e gli elementi a trazione sono verificati in accordo con le NTC 2018.

### Sottopasso Autostrada A10

Il Nuovo sottopasso dell'autostrada A10 è previsto lungo il ramo di svincolo Genova – Casello e Casello – Ventimiglia.

L'area del sottopasso è caratterizzata, superficialmente da materiale che verrà sottoposto alle opportune bonifiche, eseguite secondo Normativa. Lo spessore di questo strato dovrebbe essere esiguo, essendo quest'opera inserita nella parte marginale. Il sottopasso attraversa un piccolo spessore dei rilevati esistenti nella parte sommitale e in profondità intercetta i metasedimenti permiani.

Il sottopasso autostradale si configura come una galleria artificiale tra paratie di pali secondo metodologia "Top Down". I pali laterali in c.a. di diametro 1200mm e lunghezza  $L=25.0$  m, sono disposti ad interasse variabile e sostengono l'impalcato di copertura. Lo scavo della galleria avviene sotto copertura e solo successivamente, a raggiungimento della quota finale di fondo, si realizza il solettone di fondo.

Il calcolo dell'opera di sostegno è eseguita con il programma Paratie. Il calcolo del carico limite verticale del palo singolo è condotto secondo approcci tradizionali in accordo con le raccomandazioni AGI.

Le verifiche condotte secondo le NTC 2018 sono soddisfatte.

### Frana

L'area di frana ubicata nella zona del ponte Bossarino 1 attraversa superficialmente le coltri detritiche sopra i metasedimenti permiani subaffioranti, i depositi alluvionali quaternari e una parte dei metasedimenti permiani sia affioranti che subaffioranti.

L'intervento consiste nella realizzazione, alla base del corpo di frana, di più file di pali a grande diametro spaziate tra di loro. Questo tipo di intervento è volto ad ottenere la stabilizzazione del corpo di frana tramite l'applicazione di elementi che lavorano a taglio e che si oppongano alle forze instabilizzanti.

La valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità del pendio viene condotta mediante il modulo "Slope W" del programma GeoStudio 2012.

La palificata è dimensionata con l'approccio di Ito e Mastui e ricorrendo al software Lpile.

La simulazione dell'influenza dei pali con il codice Geoslope e con il codice LPile non è chiaramente esplicitata (una unica fila o più file), in particolare al di sotto della superficie di scivolamento (nel codice LPile). La lunghezza di immersione dei pali appare elevata rispetto alla parte al di sopra della superficie di rottura. Si suggerisce di valutare l'inserimento di elementi resistenti a trazione al fine di introdurre un vincolo alla sommità dei pali oppure sostituire la palificata con elementi che lavorano a trazione, quali barre autoperforanti (economicamente più vantaggiose), che sono in grado di esercitare il contrasto necessario.

### Ramo Casello – Ventimiglia

Il tratto di svincolo, che collega il Casello con la carreggiata in direzione Ventimiglia, attraversa per lo più la zona in cui affiorano i metasedimenti permiani, in alcuni tratti le coperture detritiche sopra di essi e in brevi tratti il rilevato autostradale.

Le scarpate parallele all'asse autostradale sono di natura antropica legate alla costruzione dell'opera, così come i rilevati che servono a modellare la morfologia per ospitare il corpo autostradale. Le opere di sostegno consistono in berlinesi multirantate rivestite da muri di placcaggio e muri in elementi prefabbricati. Le opere di sostegno risultano verificate ai sensi delle NTC 2018.

### Ramo Genova – Casello

Il tratto di svincolo, che collega il casello con la carreggiata in direzione Genova, attraversa per lo più la zona in cui subaffiorano i metasedimenti permiani, in particolare nel lato Ventimiglia, in alcuni tratti le coperture detritiche sopra di essi; la parte lato Genova, invece percorre per lo più i depositi pleistocenici e in alcuni tratti il rilevato autostradale.

Data la complessità del ramo e l'eterogeneità delle opere previste, ai fini progettuali il ramo è stato suddiviso in più tratti, caratterizzato ciascuno dalla realizzazione di opere differenti in funzione

della necessità geologiche e morfologiche dell'area ed in particolare il tratto Svincolo – Ponte Bossarino 1; Tratto Ponte Bossarino 1 – Sottovia e tratto Sottovia – Casello.

Le opere consistono in paratie, sia con micropali che con pali a grande diametro, multitirantate rivestite da muri di placcaggio, in muri gettati in opera fondati su pali a grande diametro e muri a mensola. Le opere sono verificate in accordo con le NTC 2018.

#### Ramo Ventimiglia Casello

La rampa di uscita dall'Autostrada direzione Casello attraversa per lo più la zona in cui subaffiorano i metasedimenti permiani, in particolare nel lato Ventimiglia; la parte lato Genova, invece interessa per lo più i depositi pleistocenici.

Dove le condizioni locali richiederebbero la realizzazione di eccessivi sbancamenti sono previsti muri di controripa costituiti da berlinesi tirantate di tipo definitivo con un rivestimento in c.a. a valle; là dove invece è localmente possibile, come in particolare per tutti i muri di sottoscarpa a sostegno del nuovo corpo stradale, è previsto il ricorso a muri di tipo prefabbricato.

Le verifiche sono condotte in accordo con quanto previsto dalle NTC 2018.

#### Ramo Vado Ligure Casello

La rampa di uscita da Vado Ligure direzione Casello. Il tratto di svincolo interessa per lo più i depositi pleistocenici e una parte di terreni alluvionali di formazione quaternaria.

Le opere previste in questo ramo sono: là dove le condizioni geologiche e morfologiche locali richiedono la realizzazione di profili sono previsti muri di sostegno gettati in opera; là dove invece è localmente possibile si è previsto il ricorso a muri di tipo prefabbricati.

Dal lato opposto della carreggiata è prevista la realizzazione di una barriera antirumore che sarà fissata su di un cordolo in c.a. con fondazione su micropali antirumore che sarà fissata su di un cordolo in c.a. con fondazione su micropali.

Le verifiche sono condotte in accordo con quanto previsto dalle NTC 2018.

#### Ramo Casello Vado Ligure

Si tratta della rampa di uscita dal Casello direzione Vado Ligure. Il tratto di svincolo percorre per lo più i depositi pleistocenici e una parte di terreni alluvionali di formazione quaternaria. Le opere previste in questo ramo sono principalmente di due categorie e cioè muri di sostegno gettati in opera e muri di tipo prefabbricato.

Le verifiche sono condotte in accordo con quanto previsto dalle NTC 2018.

#### Ramo Casello

L'area del casello è caratterizzata dal punto di vista geologico da depositi di età pleistocenica. Dal punto di vista geomorfologico quest'area è intercalata in una zona di scarpata sia di origine naturale che antropica.

A causa delle condizioni locali che richiedono la realizzazione di eccessivi sbancamenti sono previsti muri di controripa costituiti da berlinesi tirantate di tipo definitivo con un rivestimento in c.a. a valle.

Le verifiche sono condotte in accordo con quanto previsto dalle NTC 2018.

er gli spetti ferroviari, non sono stati individuati elementi di criticità, fatta eccezione per la scelta iniziale, operata a livello di studio di fattibilità tecnico economica, di progettare un raddoppio con la velocità massima di 140 km/h; però tale problematica non riguarda nello specifico il progetto su cui viene chiesto il parere.

### **Aspetti viari e infrastrutturali**

Il progetto all'esame riguarda la realizzazione di un nuovo svincolo lungo la "Autostrada dei Fiori" A10 e del relativo casello autostradale, in provincia di Savona nel Comune di Vado Ligure e, molto marginalmente, nel Comune di Quiliano.

Il nuovo svincolo corrisponde allo schema definito nel Progetto di Fattibilità, e consiste in uno schema a trombetta, sebbene con angolo di intersecazione non ortogonale tra i rami posti a livelli sfalsati, e attraversamento dell'autostrada A10 in sottopasso. Lo svincolo è costituito dai seguenti elementi:

- Ramo "Casello - Ventimiglia": rampa semidiretta monodirezionale;
- Ramo "Genova – Casello": rampa indiretta bidirezionale;
- Ramo "Ventimiglia – Casello: rampa diretta monodirezionale;
- Ramo "Casello - Genova": rampa diretta monodirezionale.

Il collegamento tra il Casello e la viabilità esistente è realizzato mediante:

- connessione diretta con il viadotto esistente "Aurelia Bis", lungo il quale prevalentemente si instraderà il traffico proveniente e diretto da e verso il Porto di Vado Ligure;
- la connessione alla rotatoria Bossarino, con rampe monodirezionali che si ricollegano alla viabilità secondaria.

Completano il progetto, alcune opere secondarie: riconfigurazione del parcheggio della Motorizzazione Civile, rifacimento del "Ponte Strada Bossarino", demolizione del "Ponte Termini".

Le sezioni tipo e l'organizzazione della piattaforma delle rampe corrispondono alle tipologie previste dalla normativa vigente. La viabilità di collegamento tra l'Aurelia Bis e il Casello è realizzata mediante un asse avente le caratteristiche di una strada del Tipo C1, con una piattaforma di 10.50 metri di larghezza suddivisa in due corsie di 3,75 m di larghezza, una banchina in sinistra di larghezza pari a 1,00 m e banchina in destra di 1,50 m.

I criteri di progettazione adottati si riferiscono alle norme emanate ai sensi dell'art. 13 del Codice della Strada (D.M. 5/11/2001 e D.M. 19/4/2006), salvo alcune situazioni asseritamente ricadenti nella fattispecie degli adeguamenti di infrastrutture esistenti.

In proposito tuttavia si osserva che, per quanto riguarda il ramo di collegamento diretto tra il nuovo casello e il viadotto "Aurelia Bis" (c.d. Rampa "Aurelia Bis – Casello"), le verifiche di tracciato e visibilità sono riportate (Elaborato CAS\_DV\_006\_A) con riferimento a un intervallo di velocità di progetto 30 – 60 km/h. Trattandosi, invece, di un asse stradale avente sezione e caratteristiche proprie di una strada di tipo C1, l'intervallo di velocità da assumere è 60 – 100 km/h. si

prescrive pertanto di adeguare la progettazione a tale condizione, che risulta maggiormente conservativa e più coerente con le aspettative dell'utenza.

Relativamente alle verifiche di visibilità, inoltre, i progettisti a pag. 26 della relazione tecnica stradale, affermano: *“La procedura adottata per il calcolo della distanza di visibilità per l’arresto, tiene conto del nuovo quadro di riferimento rappresentato dalla disposizione del Codice della Strada, introdotta dal D. Lgs. 15 gennaio 2002 n.9, che limita a 110 km/h la velocità massima consentita in autostrada in presenza di pioggia. Visto che il D.M. 05/11/2001 specifica che i valori di aderenza da adottare nel calcolo delle distanze di arresto (e precisati nello stesso testo della norma, vedi anche Tabella 5) sono riferiti a condizioni di pavimentazione bagnata, si è ritenuto che l’introduzione del limite di velocità di 110 km/h in presenza di pioggia consentisse di calcolare le distanze di arresto, limitando superiormente la velocità di progetto dei singoli elementi del tracciato a 120 km/h. Tale valore è stato determinato in analogia a quanto indicato nella norma, che prescrive di effettuare le verifiche adottando un valore massimo della velocità di progetto pari al limite di velocità legale previsto dal Codice della Strada incrementato di 10 km/h, al fine di mantenere il fattore di sicurezza adottato (e quindi il livello di rischio accettato) dalla norma stessa.”*

Tale modalità non si ritiene condivisibile, in quanto la velocità di progetto è una caratteristica propria dell’infrastruttura e discende unicamente dalla tipologia di strada e dall’andamento del tracciato planimetrico. Essa non può essere determinata in relazione alle norme di comportamento stabilite dal Codice della Strada e, in particolare, non è lecito che venga dedotta in base al limite amministrativo di velocità. Inoltre il D.M. 5/11/2001 specifica che i valori di aderenza (funzione della velocità di progetto) da assumere nelle verifiche di visibilità e specificati nella tabella al punto 5.1.2 delle norme, *“...sono compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata (spessore del velo idrico di 0,5 mm)”*. In altri termini, la norma evidenzia chiaramente che, detti valori, si riferiscono a stati “ordinari” della pavimentazione, ossia a superficie asciutta o leggermente bagnata, e non è invece lecito adottare valori diversi per il caso di pavimentazione asciutta, come proposto dai progettisti, che a tal fine hanno fatto ricorso a dati reperiti in letteratura e in particolare a risultati sperimentali provenienti dal progetto UE Brite Euram “VERT”.

Si prescrive pertanto di ripetere le verifiche di visibilità, adottando rigorosamente i criteri definiti nella normativa tecnica cogente, e definendo conseguentemente eventuali esigenze di allargamento marginale lungo i rami stradali interessati.

Per quanto riguarda le corsie specializzate nelle intersezioni, si evidenzia che, per il calcolo dei tratti di accelerazione e decelerazione, il valore della velocità di progetto assunto lungo il tratto autostradale su cui si compiono le manovre risulta limitato, senza giustificazione, a 120 km/h (infatti si assume  $V1 = 120$  km/h nelle corsie di uscita, e nelle corsie di entrata l’80% di VP è pari a 96 km/h). Non essendo disponibili i diagrammi di velocità di progetto per il tratto autostradale considerato, si deve ritenere che tale limitazione discenda, ancora, da assunzioni non corrette in merito all’applicazione delle indicazioni normative.

Inoltre, i tratti di immissione delle corsie di entrata sono asseritamente dimensionati *“in relazione ai flussi di traffico del Progetto di Fattibilità e alla letteratura”*, con un richiamo alle indicazioni del *Regolamento Regionale 24 aprile 2006, N. 7 - Regione Lombardia*. A riguardo, si richiama che invece la norma nazionale cogente da applicare (D.M. 19/4/2006) richiede che, tali tratti,



siano dimensionati “secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia”.

Anche in questi casi, pertanto, si prescrive di ripetere le verifiche e i dimensionamenti degli elementi delle corsie specializzate nel rigoroso rispetto dei criteri definiti dalla normativa.

Con riferimento ai dispositivi di ritenuta stradale, la relazione tecnica stradale riporta che “per far fronte alla maggior attenzione verso i motociclisti sono previsti “Dispositivi Salva- Motociclisti DSM” lungo le curve di raggio inferiore i 200 m e con un’estensione di almeno 10 m oltre l’estensione della curva circolare”.

A tal proposito si evidenzia che, nel caso di specie, sussiste l’obbligo di applicazione delle disposizioni del Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 1° aprile 2019 “Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti”. L’art. 3 allegato A del DM prevede che i dispositivi “salva motociclisti” debbano essere montati sulle barriere discontinue installate o da installare lungo il ciglio esterno della carreggiata su tutte le strade ad uso pubblico caratterizzate da un raggio R minore di 250 m, per i progetti che riguardano i casi previsti dall’art. 2 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992 e l’installazione dei DSM deve estendersi, oltre le due estremità della curva circolare, per un tratto minimo pari ad R/10, comunque non inferiore a 10 m. Il progetto, quindi, deve essere reso conforme alle richiamate disposizioni.

### **Aspetti idrologici e idraulici**

L’intervento in progetto presenta alcune criticità idrauliche in considerazione che l’area oggetto dell’intervento è caratterizzata da un fitto reticolo idrico naturale che si sviluppa lungo un versante soggetto anche a potenziali eventi di frana, il cui innesco è di tipo “pluvioindotto”, e che occorre verificare e/o adeguare gli esistenti manufatti di attraversamento dell’infrastruttura, oltre alla necessità di affrontare le problematiche di collettamento e smaltimento delle acque di piattaforma dal punto di vista qualitativo e quantitativo.

Si premette che l’area oggetto dell’intervento, dal punto di vista idrologico e idraulico, è tra le più esposte dell’intero Paese ad eventi meteorologici particolarmente intensi di breve durata e concentrati nello spazio, in ragione della sua localizzazione geografica e la morfologia del suo territorio.

Negli ultimi venti anni diversi eventi di questo tipo si sono verificati nel territorio ligure e, nel savonese, in particolare, con effetti al suolo e impatti sul costruito e sulle infrastrutture sicuramente non trascurabili.

Per tale ragione, anche in un’ottica di precauzione indispensabile in una valutazione corretta dei rischi residuali connessi anche ai possibili effetti dovuti agli scenari di cambiamento climatico, la base dati utilizzata per l’elaborazione statistica di tutte le forzanti idrologiche dovrebbe essere la più completa e aggiornata possibile.

Si rileva su questo aspetto che, sebbene bene utilizzate e sufficientemente descritte, le metodologie su base regionale utilizzate per la valutazione delle forzanti di progetto (i.e.: progetto VAPI del CNR-GNDCI e studio CIMA di UNIGE) sono basati su dati rilevati di precipitazione e deflusso risalenti alla fine degli anni ’90 del secolo scorso nel migliore dei casi.

Risulta indispensabile, quindi, anche alla luce dei requisiti necessari che gli studi idrologici e idraulici richiesti da questo consesso debbono possedere e descritti dalle emanate “Linee guida per la

sottomissione dei progetti in Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici”, provvedere all’aggiornamento delle basi dati utilizzati per giungere a stime probabilistiche dei valori di progetto maggiormente affidabili.

Per quanto riguarda in dettaglio le opere idrauliche in progetto si rileva che risulta indispensabile provvedere idonee opere di carattere geotecnico e idraulico per la messa in sicurezza del versante instabile e per analizzare e risolvere le interferenze indotte dai corsi d’acqua intersecanti il corpo stradale.

Gli interventi di sistemazione idraulica e di difesa che si intendono adottare sono descritti nella relazione idrologica, dove sono anche state oggetto di verifica di compatibilità le opere d’arte esistenti su questo tratto della A10, realizzate negli anni ’60 per dare continuità al reticolo idrografico, che sono risultate nella maggior parte dei casi compatibili con il nuovo intervento, sebbene occorra tener conto delle osservazioni fatte in precedenza sul necessario aggiornamento della base dati.

Gli interventi di drenaggio della piattaforma e di invarianza idraulica sono contenuti invece nella relazione idraulica di piattaforma.

L’intervento principale nell’ambito delle sistemazioni idraulica è quello previsto a monte del tombino esistente sul rio Termini: tale zona è attualmente interessata da un’area che si allaga e che è incompatibile con la realizzazione della strada di progetto; è necessario, pertanto, provvedere ad un rimodellamento dell’alveo, che è stato previsto con sezione trapezia rivestita in massi cementati di dimensioni tali da contenere la piena di tempo di ritorno di 200 anni.

Come detto, l’area oggetto dell’intervento è caratterizzata da un fitto reticolo idrico naturale costituito da affluenti principali e secondari del Torrente Segno, il cui bacino idrografico fa parte dell’ambito di bacino Regionale n. 11-12 (Ambito Levante della Provincia di Savona) ed è situato interamente nel territorio amministrativo del Comune di Vado Ligure.

I rii minori che interessano l’intervento in progetto sono tutti affluenti in sponda sinistra del Torrente Segno. L’interferenza principale è quella legata al Rio Termini: nel tratto compreso tra il Ponte Bossarino 1, ovvero il viadotto dello svincolo in progetto, e l’imbocco del tombino autostradale esistente l’alveo risulta molto aperto e non inciso, determinando la presenza di un’area allagata interferente con le opere di progetto per la quale è prevista una sistemazione idraulica.

Per tutti gli altri corsi d’acqua presenti nelle aree oggetto di intervento del nuovo svincolo autostradale, non sono presenti interferenze con la nuova viabilità che comportano la realizzazione di nuovi attraversamenti, quali tombini e viadotti (ad eccezione del Rio Tana, in cui si evidenzia comunque che il nuovo ponte risulta posizionato molti metri più in alto rispetto al canale U in cls esistente ove transitano le acque del Rio) e quindi non è stato necessario condurre adeguata modellazione idraulica in moto permanente, come fatto per il Rio Termini.

Il tipo di interferenza tra questi corsi d’acqua e il nuovo svincolo autostradale è dovuta soltanto al recapito delle acque meteoriche provenienti dalle viabilità di progetto nei rii stessi, previa laminazione (tramite collettori scatolari), di cui è necessario verificarne la compatibilità della portata scaricata con la portata transitante nei rii stessi. Tra questi rii presenti, il Rio Scuro che attraversa, a valle delle nuove viabilità di progetto, due aree importanti quali la linea ferroviaria e il piazzale motorizzazione, necessita di opportuna modellazione idraulica al fine di verificare che, con le nuove portate scaricate a monte di queste aree, non si presentino problematiche di allagamento.

Per l’analisi idrologica finalizzate all’individuazione delle portate di progetto in termini

probabilistici è stato utilizzato lo studio predisposto dal CIMA dell'Università di Genova "Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri (Luglio 1999)", che fornisce i valori al colmo di piena relativi a diversi periodi di ritorno dei corsi d'acqua con foce sul litorale tirrenico. Per bacini con superficie compresa tra 0 e 2 km<sup>2</sup>, come la superficie in esame, viene utilizzato un metodo semplificato.

Sono stati considerati tre tempi di ritorno, 20 anni per le verifiche di compatibilità idraulica dello scarico delle acque meteoriche di piattaforma, 200 anni per la progettazione degli interventi strutturali e delle sistemazioni idrauliche (in accordo con l'art.7 della "Normativa di Piano per i pdb del territorio della provincia di Savona), 500 anni per la verifica, a pieno riempimento, delle opere di sistemazione idraulica sul Rio Termini.

Le opere in progetto relative alla messa in sicurezza del Rio Termini prevedono la realizzazione di una sistemazione idraulica nel tratto compreso tra il Ponte Bossarino 1 in progetto e l'imbocco del tombino esistente sotto l'autostrada: la sistemazione prevede una sezione trapezia rivestita in massi cementati di spessore 1 m con base minore variabile tra 6.25 e 4 m, altezza di 3 m e sponde inclinate all'1/1 a partire da 6 a monte del Ponte Bossarino 1 per uno sviluppo di circa 134 m; i muri di imbocco esistenti saranno demoliti e sostituiti con muri d'ala disposti a 30° ed altezza 3 m contro i quali si chiude la sistemazione in massi cementati. In sinistra idraulica per mettersi a favore di sicurezza rispetto a possibili fenomeni di infiltrazione verso il corpo di frana è prevista un'opera di difesa costituita da 135 pali plastici Ø80 cm.

È stata condotta un'analisi idraulica relativa al Rio Termini per la definizione delle condizioni dello stato di fatto e della soluzione di progetto: per il calcolo e la verifica idraulica è stato utilizzato il codice di calcolo HEC-RAS, utilizzando, per la definizione della geometria dello stato di fatto, il DTM del terreno con risoluzione 1x1 m, il Rio è stato ricostruito per un tratto di lunghezza circa pari a 350 m, da monte del Ponte Bossarino 1 in progetto fino a valle del tombino esistente sotto l'autostrada, tramite 23 sezioni trasversali, interpolate ogni 5 m lungo tutto il tracciato, tranne che in corrispondenza dei muri di imbocco e uscita del tombino esistente dove l'interasse massimo tra le sezioni è stato posto pari a 1 m, il tombino è stato modellato come un culvert di forma rettangolare e dimensioni 4.00x4.75 m, ovvero con area equivalente a quella della sezione esistente.

Le simulazioni sono state condotte per i tempi di ritorno di 200 e 500 anni, utilizzando le portate definite tramite la procedura CIMA, come condizione al contorno sia a monte che a valle è stata assunta l'altezza di moto uniforme.

In base ai risultati ottenuti sullo stato di fatto l'area allagata, relativa al Tr di progetto di 200 anni, risulta interferente sia con lo svincolo in progetto sia con il movimento franoso esistente.

Per la definizione della geometria dello stato di progetto il DTM utilizzato per lo stato di fatto è stato integrato con il progetto dello svincolo e con quello della sistemazione idraulica.

Oltre al tombino esistente è stato aggiunto il Ponte Bottarino 1, modellato come un bridge con angolo di deviazione di 18° rispetto alla perpendicolare all'asse del torrente.

Dai risultati ottenuti si può osservare che il profilo longitudinale relativamente alla portata di tempo di ritorno pari a 200 anni, nonostante il rigurgito che si genera all'imbocco del tombino, risulta sempre contenuta all'interno della sezione di progetto, ma con un franco minimo di circa 0.35 m e con valori di velocità che si mantengono troppo elevati con un massimo di circa 7 m/s in corrispondenza del Ponte Bossarino 1, mentre con la portata di verifica pari a 500 anni di tempo di ritorno risulta

invece contenuta all'interno della sezione ma con franco nullo.

La modellazione idraulica, in disparte quanto già segnalato in ordine all'individuazione della curva di crescita della portata e della base dati di partenza, necessita di essere rielaborata, anche prevedendo un'impronta al suolo differente delle opere di sistemazione idraulica, in considerazione delle velocità troppo elevate, dei franchi che si ritengono comunque troppo modesti, della non considerazione dei possibili effetti di erosione o di deposito delle sezioni di alveo, della possibile parziale "ostruzione" della luce libera dell'attraversamento.

Per le altre verifiche di compatibilità con i nuovi scarichi, che non hanno necessitato di idonea modellazione idraulica, si è applicato il confronto in percentuale tra la portata scaricata dalle nuove viabilità di progetto con la portata transitante nel rio di riferimento.

Le opere del nuovo svincolo autostradale e le relative viabilità di progetto non presentano interferenze, invece, con il Rio Scuro e non sono pertanto presenti, nella progettazione, nuovi attraversamenti del canale con ponti e tombini, pur essendoci un'interferenza tra questo corso d'acqua e il nuovo svincolo autostradale rappresentata dal recapito delle acque meteoriche provenienti dalle viabilità di progetto nei rii stessi, previa laminazione (tramite collettori scatolari), di cui è necessario verificarne la compatibilità di questa portata scaricata con la portata transitante nei rii stessi.

Il Rio Scuro attraversa, a valle delle nuove viabilità di progetto, due aree importanti quali la linea ferroviaria e il piazzale motorizzazione: è opportuno verificare che, con le nuove portate scaricate a monte di queste aree, non si presentino problematiche di allagamento, ed a tal fine, in analogia al Rio Termini, è stata condotta una modellazione idraulica in moto permanente, monodimensionale, del rio Stesso.

La modellazione risulta necessaria in quanto a monte della ferrovia esistente e del piazzale Motorizzazione vengono recapitate una buona porzione delle acque meteoriche del nuovo svincolo autostradale: è previsto che le acque meteoriche stradali non vengano scaricate direttamente nel Rio Termini, ma che siano sottoposte a trattamento (dissabbiatura e disoleatura) e a laminazione (riduzione delle portate).

Sono stati valutati 4 scenari di riferimento per la modellazione idraulica monodimensionale in moto permanente, mediante codice di calcolo HEC-RAS, del Rio Scuro:

stato di fatto del corso d'acqua, con portata transitante relativa ad eventi meteorici con periodo di ritorno pari a 20 anni (questo periodo di riferimento è quello di dimensionamento delle opere di drenaggio delle acque meteoriche stradali);

stato di fatto del corso d'acqua, con portata transitante relativa ad eventi con periodo di ritorno pari a 200 anni (questo periodo di riferimento è quello delle piene per la verifica idraulica di attraversamenti, come tombini e ponti; è il caso di verifica dei tombini scatolari sotto la linea ferroviaria esistente e la sede della motorizzazione);

verifica di compatibilità idraulica degli scarichi delle acque meteoriche provenienti dallo svincolo stradale di progetto con il corso d'acqua, in riferimento ad eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 20 anni;

verifica di compatibilità idraulica degli scarichi delle acque meteoriche provenienti dallo svincolo stradale di progetto con il corso d'acqua, in riferimento ad eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 200 anni.

Per la definizione della geometria dello stato di fatto è stato utilizzato il DTM del terreno con risoluzione 1x1 m. Il Rio è stato ricostruito per un tratto di lunghezza circa pari a 580 m, dal punto a valle dello svincolo autostradale di progetto (in corrispondenza dell'angolo Nord-Ovest del cimitero) fino alla motorizzazione compresa.

Le dimensioni e, in generale, le caratteristiche geometriche dei tombini e dei manufatti esistenti sono state solo stimate a partire dai rilievi fotografici e topografici, è necessario che, nelle fasi successive di progettazione, siano eseguiti rilievi di dettaglio dei tombini esistenti e delle sezioni idrauliche del corso d'acqua, in modo da affinare la modellazione idraulica in moto permanente del Rio Scuro.

Dall'analisi del profilo longitudinale del corso d'acqua, nel caso di stato di fatto con periodo di ritorno pari a 20 anni si riscontra l'insufficienza del primo tombino incontrato dalla corrente idrica, in affiancamento al cimitero, mentre gli altri attraversamenti esistenti non risultano avere problematiche di insufficienza ed avere sufficienti franchi idraulici.

Per quanto riguarda invece la verifica dello stato di fatto del canale, in presenza di eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni, si riscontra inoltre un franco idraulico quasi pari a zero in corrispondenza del secondo tombino in affiancamento al cimitero e in corrispondenza del tratto di valle del tombino in sottoattraversamento in area RFI, senza problematiche di allagamento della soprastante ferrovia.

In linea generale si riscontra comunque che il "pelo libero" della corrente, simulato in entrambi i casi, con continui passaggi di corrente veloce in lenta e viceversa, presenta un andamento troppo "irregolare", probabilmente a causa della scarsa adeguatezza ed accuratezza dei rilievi topografici nell'area.

Servirebbe effettuare idoneo rilievo celerimetrico di dettaglio dell'area oggetto di modellazione e dei manufatti esistenti, onde affinare la modellazione e decidere se procedere con interventi di adeguamento del fondo del canale e/o sostituzione dei due tombini di monte in affiancamento al cimitero e la valutazione dell'efficienza idraulica dei tombini in attraversamento al piazzale della motorizzazione e quello al disotto della linea ferroviaria per la portata di piena pari a 200 anni di tempo di ritorno.

Per quanto concerne le verifiche degli scarichi del drenaggio delle acque di piattaforma e del loro impatto sul profilo idraulico, confrontando i profili della corrente idrica, per entrambi i tempi di ritorno, tra lo stato di fatto (assenza di scarichi delle acque meteoriche dello svincolo di progetto) e lo stato di progetto (recapito delle acque meteoriche stradali nel Rio Scuro) non si riscontrano significative differenze di pelo libero tra i due casi, in quanto le portate recapitate nel Rio Scuro sono rispettivamente pari a poco meno dell'1% della portata 20-ennale del canale e il 7% della portata 200-ennale.

Nella relazione sull'idraulica di piattaforma, sono descritti ed illustrati i sistemi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale e dei versanti, relativi al nuovo svincolo Autostradale e alle strade connesse esterne, verso i recettori finali, costituiti da corpi idrici superficiali, da fossi di guardia e da reti di fognatura e drenaggio autostradali esistenti.

La zona interessata dall'intervento è quella tipica della Regione Liguria, con aree prevalentemente montuose e collinari con conseguenti necessità di sviluppo di trincee stradali tra muri ed opere d'arte per attraversamenti idraulici e di viabilità esistenti. La continua variabilità dei tracciati

stradali di progetto, che devono interfacciarsi con il terreno esistente attraverso l'inserimento di opere di sostegno e in generale opere d'arte (viadotti, sottopasso, muri prefabbricati, etc.), ha comportato lo studio e lo sviluppo di diverse soluzioni progettuali per il drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale e dei versanti naturali che drenano naturalmente verso la viabilità di progetto.

Gli elementi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale e dei versanti che drenano verso la nuova infrastruttura stradale sono costituiti da caditoie, canalette aperte e chiuse, cunette alla francese, embrici, tubazioni e mezzi tubi che recapitano le acque verso i recettori finali, costituiti da corsi d'acqua naturali, fossi di guardia disperdenti e dalle reti di fognatura e drenaggio autostradale esistenti. Il periodo di ritorno di riferimento per il dimensionamento e la verifica idraulica di tali opere adottato nel progetto è pari a 20 anni.

Il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma stradale è suddiviso in due tipologie, dal punto di vista qualitativo di compatibilità delle acque meteoriche stradali con i recapiti esistenti:

di tipo chiuso, con raccolta e trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia (in conformità alla normativa regionale) scolanti sulle piattaforme stradali di progetto poste a Nord del nuovo casello di Vado Ligure (assi Casello-Genova, Genova-Casello, Ventimiglia-Casello, Casello- Ventimiglia e piazzale di esazione) e recapito finale nei corsi d'acqua esistenti;

di tipo aperto, lungo le rampe stradali di progetto a Sud del nuovo casello autostradale di Vado Ligure (assi Vado Ligure-Casello, Casello-Vado Ligure e Aurelia Bis) e lungo i rifacimenti di viabilità esistenti (Strada Bossarino, tratti di autostrada esistenti, Via Tommaseo) con raccolta e convogliamento delle acque meteoriche verso i recapiti finali, costituiti da corsi d'acqua e fossi di guardia, senza necessità di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia.

Le acque meteoriche di dilavamento dei versanti adiacenti alla nuova viabilità di progetto e che drenano naturalmente verso la stessa verranno raccolte e convogliate ai recapiti finali senza necessità di trattamento delle acque, in quanto non soggette al traffico veicolare.

Al fine di mitigare gli effetti degli interventi di progetto che producono un'impermeabilizzazione dei suoli con conseguente incremento dei deflussi superficiali verso i corsi d'acqua esistenti rispetto allo stato di fatto e rischi di allagamenti, prima dello scarico finale nei corpi idrici superficiali, le acque meteoriche di dilavamento delle piattaforme stradali dovranno essere sottoposte a laminazione delle portate, mediante l'inserimento di opportuni manufatti scatolari e vasche di accumulo prefabbricate e gettate in opera, dotate di opportuna bocca tarata.

Per la determinazione del regime pluviometrico della zona di interesse si è fatto riferimento ai risultati ricavati nell'ambito dello studio "La valutazione delle piene nel Bacino Padano e nella Liguria Tirrenica" (C. De Michele, R. Rosso, 1999) che ha come oggetto la particolarizzazione del Metodo VAPI-pioggie al territorio appartenente al bacino del fiume Po e Liguria Tirrenica. I modelli regionali VAPI si basano sull'ipotesi di esistenza di regioni compatte e idrologicamente omogenee all'interno delle quali le portate di colmo normalizzate rispetto ad una portata di riferimento – la portata indice – siano descrivibili da una stessa distribuzione di probabilità, denominata curva di crescita.

La base dati pluviometrica andrebbe aggiornata considerando i dati relativi agli ultimi 20 anni.

La determinazione delle portate defluenti nelle sezioni di chiusura dei sottobacini stradali è stata effettuata mediante l'applicazione di un modello afflussi-deflussi. L'importanza di tale informazione

risiede nella necessità di dimensionare correttamente i manufatti idraulici atti a convogliare le acque, in riferimento alla capacità idraulica dei ricettori finali.

Note le curve di possibilità pluviometrica, si è proceduto alla determinazione delle piogge di progetto ed alla successiva determinazione delle onde di piena di progetto nelle varie situazioni autostradali.

In questo caso, per la determinazione delle portate di progetto, è stato adottato il modello di corrivazione utilizzando un ietogramma rettangolare depurato delle perdite idrologiche per infiltrazione e per detenzione superficiale mediante l'applicazione di un coefficiente di deflusso (rapporto tra il volume defluito ed il corrispondente volume di afflusso meteorico) assunto costante durante l'evento.

Completano gli interventi relativi all'idraulica di piattaforma stradale, altre opere, dette di "invarianza idraulica", che hanno lo scopo di mitigare gli effetti delle nuove viabilità di progetto, che producono un'impermeabilizzazione dei suoli con conseguente incremento dei deflussi superficiali verso i corsi d'acqua esistenti rispetto allo stato di fatto e che possono produrre rischi di allagamenti, come fossi di guardia in terra con dado in ghiaia, che hanno lo scopo di infiltrare le acque meteoriche nel sottosuolo, oppure dei manufatti "laminatori".

I manufatti laminatori di progetto hanno lo scopo di accumulare le portate meteoriche prima degli scarichi finali nei corsi d'acqua superficiali.

I manufatti di progetto sono costituiti da opere scatolari e/o vasche prefabbricate in cls o gettate in opera, posati con pendenze minime pari allo 0,1-0,2% verso lo scarico, al termine del sistema di accumulo è presente una cameretta di ispezione in cui è inserito un setto dotato di un orifizio avente lo scopo di limitare la portata da rilasciare a valle.

I manufatti di laminazione sono progettati per ricevere acque piovane; tuttavia anche le acque bianche, soprattutto quelle di prima pioggia (anche se depurate a monte attraverso gli impianti di trattamento di disoleazione), possono presentare concentrazioni di solidi sospesi non trascurabili, provenienti principalmente dal suolo e in misura minore da contributi atmosferici.

Tali solidi sedimentando possono ridurre progressivamente il volume dei laminatori e soprattutto potrebbero generare problemi di ostruzione alla luce dell'orifizio. Per questi motivi vanno previste operazioni di periodica pulizia delle tubazioni, così come va verificato che, per precipitazioni molto intense con tempi di ritorno superiori a quelle di progetto, la camera di scarico esia dotata di soglia di sfioro del troppo pieno, in modo tale da scongiurare allagamenti della soprastante sede stradale.

In ogni modo, prima dell'inizio della progettazione esecutiva, andrebbe sollecitato un confronto diretto con gli enti gestori dei corsi d'acqua interessati dagli scarichi, al fine di determinare gli effettivi vincoli di portata e procedere con l'ottimizzazione dei laminatori previsti.

Per quanto tutto sopra rappresentato si ritiene che, sebbene le opere idrauliche in progetto siano sufficientemente descritte e, in linea di principio, idonee a risolvere le diverse problematiche, esse debbano essere sostanzialmente riviste e verificate con una nuova analisi idraulica a causa dei problemi connessi sia alla vetustà delle basi dei dati utilizzate per la valutazione delle forzanti di progetto, sia all'assenza di rilievi topografici dei luoghi e dei manufatti esistenti.

La modellazione idraulica necessita, comunque, di essere rielaborata, anche prevedendo un'impronta al suolo differente delle opere di sistemazione idraulica, in considerazione delle velocità

troppo elevate, dei franchi che si ritengono comunque troppo modesti, della non considerazione dei possibili effetti di erosione o di deposito delle sezioni di alveo, della possibile parziale “ostruzione” della luce libera dell’attraversamento.

### **Aspetti strutturali**

Oggetto della presente relazione sono le opere strutturali inerenti il Progetto Definitivo del “Nuovo casello autostradale” e del relativo svincolo da realizzarsi lungo la “Autostrada dei Fiori”, A10, in provincia di Savona, nel Comune di Vado Ligure e in quello di Quiliano.

Nello specifico, la progettazione strutturale è stata eseguita mettendo in conto le azioni statiche e sismiche, nonché le loro opportune combinazioni, facendo riferimento alle disposizioni contenute nelle NTC 2018 e nella circolare esplicativa n.7 del 21 gennaio 2019, “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Tecniche per le Costruzioni”, di cui al DM 17.01.2018.

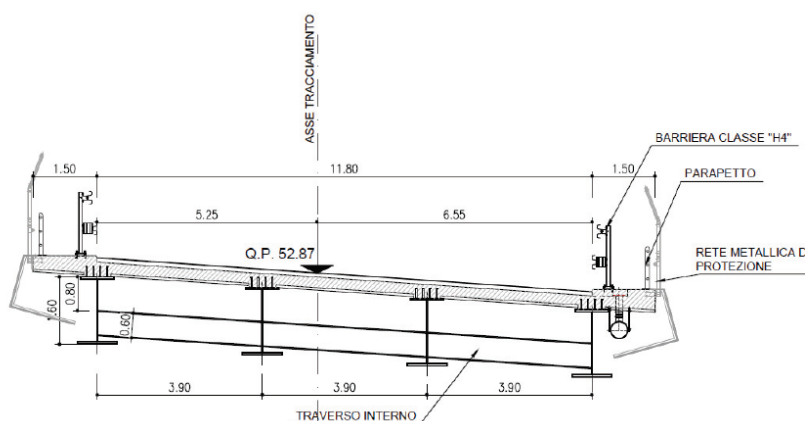
Ai fini delle verifiche sismiche, per le opere in progetto sono state considerate una vita nominale di cento anni e una classe d’uso “IV”, conseguentemente, esse sono state associate a una periodo di riferimento di duecento anni.

In particolare, sono state esaminate le opere d’arte di seguito riportate.

### **Opere d’arte**

#### **Ponte Bossarino 1**

Consiste un ponte ad un’unica campata, di luce pari a 36 metri, con sezione trasversale in sistema misto acciaio-calcestruzzo (Fig.1).



*Fig.1 – Sezione Trasversale*

L’impalcato è organizzato con quattro travi metalliche, collaboranti con una soletta in c.a. a sostegno del piano stradale. La larghezza complessiva della soletta è pari a 14,8 metri. In pianta, l’asse stradale nel tratto interessato dal ponte si sviluppa lungo un arco circolare di raggio pari a cinquanta metri, la struttura è pertanto formata da una sequenza di conci così da formare una spezzata.

Oltre che mediante la soletta superiore, le travi metalliche sono collegate trasversalmente da una serie di traversi disposti a un passo compreso tra i quattro e i cinque metri. All’intradosso della struttura sono presenti dei controventi orizzontali così da realizzare una sezione torsio-rigida.



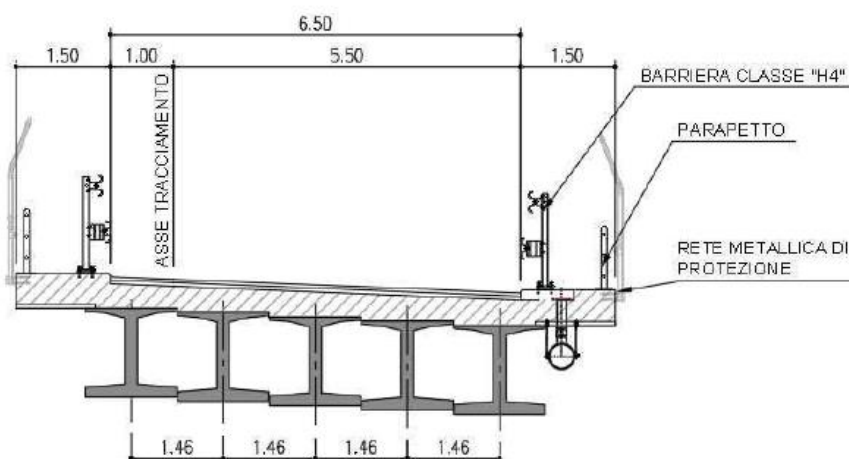
Le spalle in calcestruzzo armato sono fondate su pali di grande diametro. Tra la sottostruttura e l'impalcato sono disposti degli apparecchi di appoggio ad alto smorzamento, così da limitare le sollecitazioni alle strutture di spalla.

In merito alla relazione di calcolo, sebbene questa risulti ben organizzata, dall'esame della documentazione, non si trovano riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche.

Sarebbe inoltre opportuno riportare, così come è stato fatto per gli elementi principali, le disposizioni dei carichi mobili messi in conto nella progettazione dei traversi.

### Ponte Bossarino 2

Si tratta di un ponte a una campata, in semplice appoggio, di luce pari a 30 metri. L'impalcato è realizzato da cinque travi prefabbricate in c.a.p. con sezione a "doppia T", solidarizzate all'estradosso mediante una soletta in c.a. (Fig.2) e connesse da due traversi posti in prossimità delle spalle.



*Fig.2 – Sezione Trasversale*

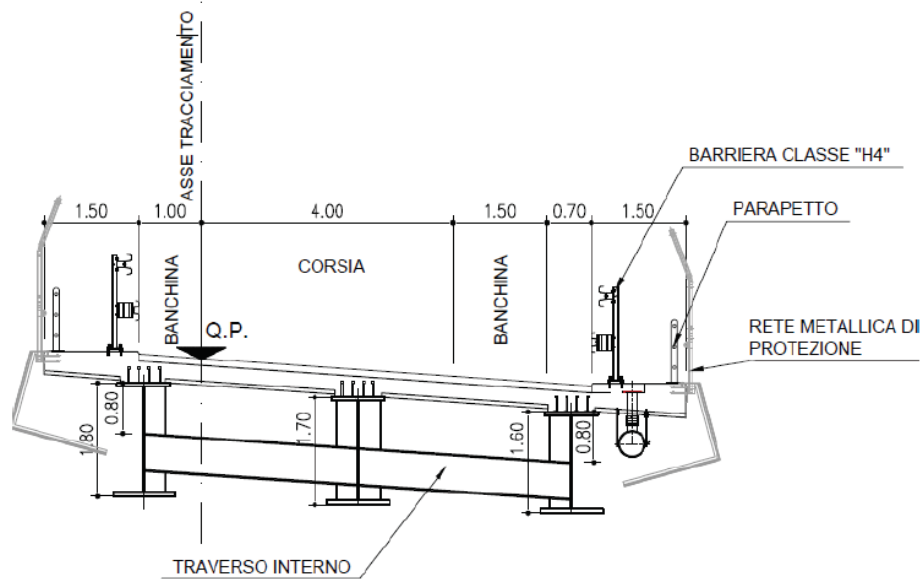
La larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 9,5 metri.

Le spalle in c.a. sono fondate su micropali.

In merito alla documentazione di progetto, essa appare esauriente e ben organizzata, anche tenuto conto del livello definitivo di progettazione.

### Ponte Rio Tana

È un ponte ad unica campata con andamento planimetrico in curva, di raggio pari a cento metri, di luce pari a 36,5 metri. La sezione trasversale è di tipo misto acciaio-calcestruzzo, formato da tre travi affiancate collegate l'un l'altra, oltre che dalla soletta posta all'estradosso (Fig.3), da una serie di traversi. La larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 10,2 metri.



*Fig.3 – Sezione Trasversale*

La sezione è resa torsio-rigida dai controventi orizzontali posti all'intradosso e all'estradosso delle travi metalliche.

Le spalle in c.a. sono fondate su micropali. Su esse sono disposti, come dispositivi di vincolo, isolatori sismici ad alto smorzamento, tali da ridurre l'impegno delle sottostrutture per le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato sia in condizione statica sia sismica.

Analogamente a quanto riportato per il ponte "Bossarino 1", emerge come la relazione di calcolo, sebbene ben organizzata, non fornisca riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche.

Sarebbe inoltre opportuno riportare, così come è stato fatto per gli elementi principali, le disposizioni dei carichi mobili messi in conto nella progettazione dei traversi.

#### Ponte Strada Bossarino

Si tratta di un ponte a due campate, di luce rispettivamente pari a 40,7 e 37,5 metri, il cui impianto strutturale consiste in una travata continua la cui sezione trasversale, in sistema misto acciaio-calcestruzzo, è composta da tre travi affiancate solidarizzate, oltre che dalla soletta a sostegno del piano viario, mediante traversi metallici. La trave centrale è ad altezza variabile, le laterali, ad anima inclinata, ad altezza costante (Fig.4). I controventi orizzontali, posti all'intradosso e all'estradosso della sezione metallica, conferiscono alla sezione un comportamento torsio-rigido.

La sezione trasversale dell'impalcato è larga complessivamente 11 metri.

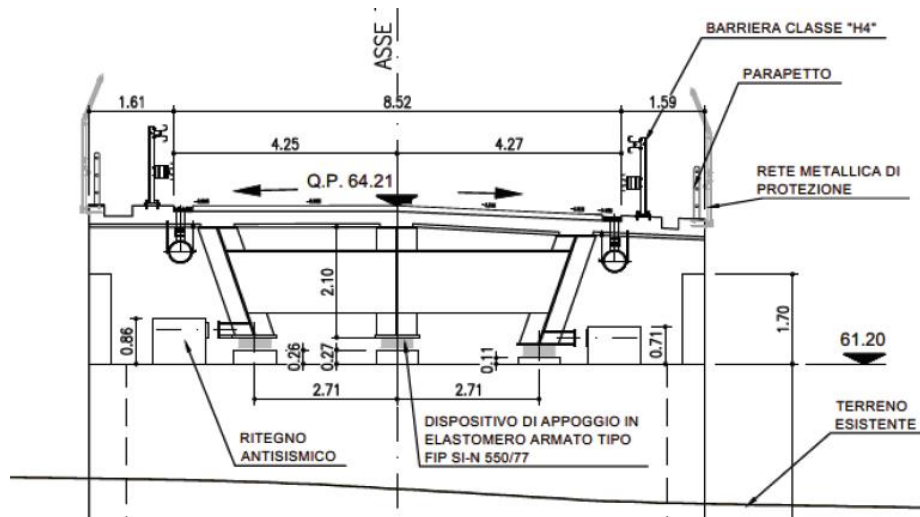


Fig.4 – Sezione Trasversale

Le sottostrutture di supporto dell'impalcato, spalle e pila, sono previste in c.a.

Sia le spalle sia la pila trovano sostegno su pali trivellati di grande diametro.

I dispositivi di vincolo consistono in isolatori sismici in grado di ridurre l'impegno delle sottostrutture per le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato sia in condizione statica sia sismica.

Analogamente a quanto riportato per il ponte "Bossarino 1" emerge come la relazione di calcolo, sebbene ben organizzata, non fornisca riferimenti alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche.

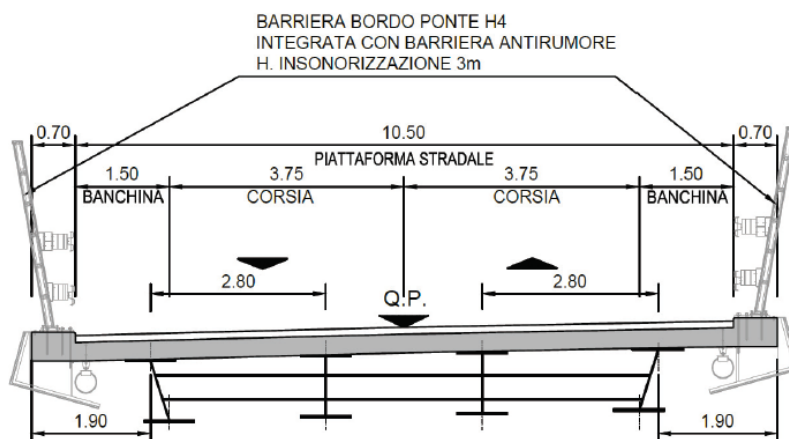
Sarebbe inoltre opportuno riportare, così come è stato fatto per gli elementi principali, le disposizioni dei carichi mobili messi in conto nella progettazione dei traversi.

In particolare, la relazione riguardante le opere provvisorie dovrebbe essere meglio organizzata, la sequenza di tabelle numeriche, frutto dell'elaborazione numerica dei modelli di calcolo, non arricchisce la bontà del lavoro svolto, bensì ne limita la leggibilità. Sarebbe più opportuno richiamare le ipotesi adottate, i modelli utilizzati e i risultati ottenuti in modo coinciso, salvo relegare a un allegato l'output di dettaglio dell'elaborazione.

#### Viadotto Aurelia Bis

Consiste in un viadotto a sette campate avente andamento planimetrico parte in retto parte in curve successive, per una lunghezza complessiva tra le spalle pari a circa 295,5 metri, dati dalla sequenza di una serie di campate lunghe, rispettivamente, 46,5, 47,5, 25, 40, 52,5, 40 e 44 metri. Il minimo raggio di curvatura è uguale a 203 metri.

La sezione trasversale dell'impalcato è di tipo misto acciaio-calcestruzzo ed è composto da quattro travi affiancate, accoppiate mediante traversi e solidarizzate all'estradosso mediante la soletta in c.a. (Fig.5). Il controvento inferiore e superiore conferiscono alla sezione la caratteristica di poter essere dotate di rigidità alla torsione. Le travi hanno altezza variabile e quelle esterne sono caratterizzate da anime inclinate. La larghezza complessiva dell'impalcato è pari a 11,9 metri.



*Fig.5 – Sezione Trasversale*

Le sottostrutture di supporto dell'impalcato, spalle e pile, sono in c.a., tutte fondate su pali trivellati di grande diametro.

I dispositivi di vincolo sono degli isolatori antisismici ad alto smorzamento aventi la capacità di dissipare l'energia cinetica durante un evento sismico, così da ridurre l'impegno delle sottostrutture per le azioni orizzontali trasmesse dall'impalcato sia in condizione sismica sia in condizione statica.

Con riferimento alla documentazione di progetto, sarebbe opportuno richiamare la distribuzione delle configurazioni di carico utilizzate nel calcolo, almeno quelle più significative, sia per quanto riguarda il loro andamento in senso longitudinale sia in senso trasversale, il tutto sotto forma di grafici esemplificativi.

Inoltre, nella relazione di calcolo non è fatto riferimento alcuno alle analisi a fatica, né per quanto riguarda i carichi di progetto né per quanto concerne le conseguenti verifiche.

#### Sottopasso Autostrada A10

Si tratta di una galleria artificiale tra paratie di pali, con una larghezza interna variabile da 16,48 a 19,6 metri. La copertura è costituita da travi in calcestruzzo precompresso affiancate tra loro, nonché da un getto di completamento in calcestruzzo.

I pali laterali in c.a. sono di grande diametro e coronati da un cordolo, sempre in c.a. Il fondo della galleria è realizzato da un solettone in c.a. (Fig.6).

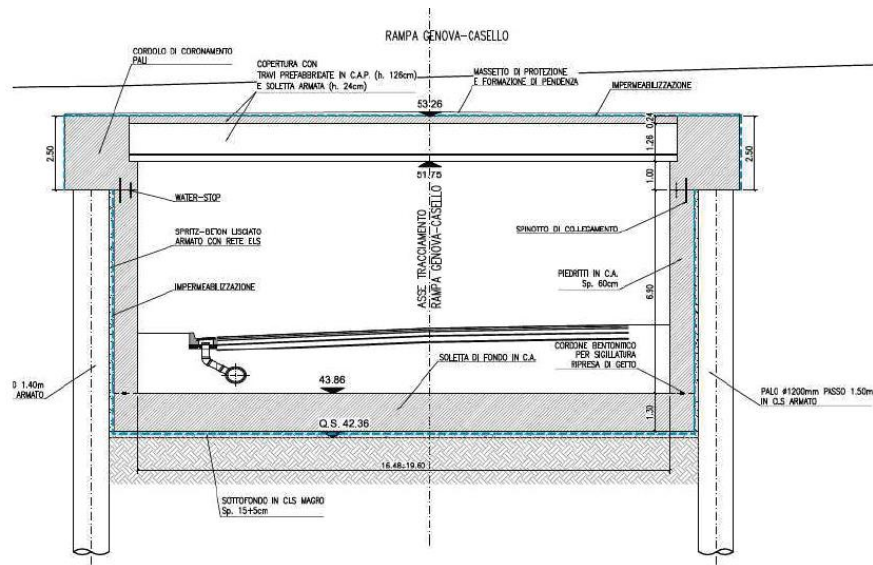


Fig.6 – Sezione Trasversale della galleria artificiale

In merito alla documentazione di progetto, sarebbe utile integrare la relazione con schemi esemplificativi riportanti le configurazioni di carico messe in conto nella progettazione.

### Frana

Una porzione di tratto stradale in progetto attraversa un tratto in frana, avvenuta in occasione di un evento meteorologico nel novembre 2019. In questa zona sono previste alcune opere di presidio progettate allo scopo di proteggere il corpo stradale e le spalle del viadotto rallentando il movimento franoso.

In particolare, è prevista una palificata con pali di grande diametro, disposti a quinconce, collocata a monte dell'opera stradale in progetto e posti in prossimità della mezzzeria della zona instabile del versante. Un'altra fila di pali fa da contorno alla spalla lato Genova del Ponte Bossarino 1.

Un ulteriore contributo alla protezione delle opere a valle della frana è dato dalla realizzazione di una trincea drenante, che favorisce la raccolta, la dispersione e l'allontanamento delle acque.

In merito alla documentazione di progetto, essa appare esauriente e ben organizzata, anche tenuto conto del livello definitivo di progettazione.

### Opere di Sostegno

Lungo i vari rami di svincolo, sono previste varie opere di sostegno.

Dove le condizioni geologiche e morfologiche locali richiederebbero la realizzazione di eccessivi sbancamenti, sono previsti muri di controripa costituiti da berlinesi tirantate con un rivestimento in c.a. a valle; per tutti i muri di sottoscarpa a sostegno del nuovo corpo stradale, invece, è previsto il ricorso a muri di sostegno di tipo prefabbricato.

In merito alla documentazione di progetto, essa appare esauriente e ben organizzata, anche tenuto conto del livello definitivo di progettazione.

### Edificio Esazione

L'edificio, è costituito da due corpi di fabbrica separati e comunicanti in corrispondenza del

solaio di copertura. Il primo corpo A, quello collocato a Nord-Ovest ha una destinazione prettamente impiantistica, mentre il secondo B, collocato in direzione Sud- Est, ospita una serie di locali a servizio del personale del casello autostradale.

La struttura dei due edifici mono-piano è simile anche se dal punto di vista architettonico hanno finiture e requisiti prestazionali differenti.

I fabbricati sono costituiti da una platea di fondazione al piano ingresso e da una copertura, al disotto della platea di fondazione del corpo del corpo A corre un cunicolo impiantistico che poi collega l'edificio al piazzale di esazione.

I due edifici hanno pianta rettangolare e luce trasversale interna pari a circa 5 m, le strutture verticali sono pilastri in c.a disposti sul perimetro esterno e alla cui sommità corre un architrave di collegamento al disopra della quale è realizzata la soletta di copertura.

Il solaio di copertura, ordito sulla luce di 5 m, ha su tutto il perimetro una parte in aggetto di circa 1 m che termina con una veletta; la presenza degli sbalzi, la necessità di avere una copertura piena in corrispondenza dell'angolo vetrato dell'edificio B, nonché la presenza in copertura dell'unità di trattamento dell'aria (UTA) hanno portato a prediligere la soluzione di soletta in cemento armato piena di spessore 25 cm; in sede di progettazione esecutiva si potrà vagliare la possibilità di realizzare il solaio della copertura dell'edificio impianti, che alloggia solo i pannelli fotovoltaici, con predalles alleggerite con polistirolo.

In merito alla documentazione di progetto, essa appare esauriente e ben organizzata, anche tenuto conto del livello definitivo di progettazione.

#### Pensilina di Esazione

La struttura è costituita da elementi portanti in acciaio vincolati alla base su plinti in c.a. realizzati in corrispondenza delle isole di esazione ai fianchi del cunicolo sotterraneo di accesso esattori.

I pilastri sono costituiti da profili circolari cavi.

Le travi longitudinali e trasversali sono costituite da profili tipo HE ed IPE.

Sono previsti inoltre controventi di falda realizzati con profili angolari ad ali uguali.

Gli arcarecci, sostenuti da opportuni distanziali, necessari a conferire la pendenza trasversale alle falde di copertura, sono costituiti da profili sagomati a freddo tipo omega, mentre l'orditura secondaria inferiore che sostiene le doghe di rivestimento della struttura, è realizzata con profili longitudinali tipo IPE e profili trasversali sagomati a freddo tipo C.

Completano la struttura delle travi reticolari di coronamento che sostengono il tamponamento frontale lungo i quattro lati della pensilina e costituiscono il sostegno per i cartelli segnaletica e per i semafori.

In merito alla documentazione di progetto, essa appare esauriente e ben organizzata, anche tenuto conto del livello definitivo di progettazione.

Oltre a tutto quanto precedentemente richiamato, al fine di poter valutare la bontà dei risultati ottenuti, così come indicato al capitolo «10.2.1 – Relazione di calcolo» della NTC2018, occorre integrare le varie relazioni con il “*Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*” in base al quale:

*“Spetta al progettista il compito di sottoporre i risultati delle elaborazioni a controlli che ne comprovino l’attendibilità. Tale valutazione consisterà nel confronto con i risultati di semplici calcoli, anche di larga massima, eseguiti con riferimento a schemi o soluzioni noti e adottati, ad esempio, in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, valuterà la consistenza delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.*

Nella relazione devono essere elencati e sinteticamente illustrati i controlli svolti, quali *verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.*”

Tale giudizio dovrà essere rivolto almeno alle componenti maggiormente significative delle opere in progetto, sia per quanto riguarda le sovrastrutture sia per quanto riguarda le sottostrutture.

### **Aspetti impiantistici**

Gli impianti tecnologici al servizio del nuovo svincolo autostradale di Vado Ligure (SV) sono a servizio, oltre che dello svincolo stesso, dei fabbricati di casello, del piazzale di esazione e dei collegamenti viari fra quest’ultimo e la viabilità esistente.

Gli interventi del progetto riguardano:

1. Impianti tecnologici realizzati/asserviti alle aree esterne
  - impianti di distribuzione BT (quadri elettrici e condutture BT)
  - impianto di messa a terra
  - impianti di illuminazione esterna
  - impianto di videosorveglianza TVCC
  - impianto PMV
  - derivazione rete dati in f.o. (WAN di tratta) e rete di comunicazione SOS
2. Impianti tecnologici realizzati/asserviti ai fabbricati
  - impianti di distribuzione BT (Quadri elettrici e condutture BT)
  - sistema di alimentazione ausiliaria (Gruppo Elettrogeno e Gruppi di continuità)
  - impianti di illuminazione interna
  - impianti terminale di Forza Motrice normale ed in Continuità assoluta
  - impianto di messa a terra
  - impianto fonia/dati
  - impianto videocitofonico
  - impianto TV
  - impianto rivelazione incendi
  - impianto controllo accessi
  - impianto di controllo centralizzato e supervisione
  - impianto di protezione antincendio

Gli elaborati presentati risultano i seguenti:

## Relazioni

- Relazione tecnico descrittiva impianti tecnologici
- Relazione di calcolo impianti elettrici di potenza
- Relazione di calcolo illuminotecnico
- Relazione di verifica protezione scariche atmosferiche
- Relazione Tecnica ottemperanza C.A.M.
- Relazione di calcolo illuminotecnico

## Allegati

- Tabella Cavi
- Fabbricato Esazione (3 elaborati)
- Cunicolo di esazione (2 elaborati)
- Box Esazione e Casse Automatiche
- Schema di principio Rete elettrica e di potenza
- Schemi di principio impianti speciali
- Schemi unifilari quadro elettrici ((16 elaborati)
- Schema Quadro PLC
- Schema impianto supervisione
- Tabella Elenco Punti Controllati
- Planimetria PMV e TVCC di svincolo e piazzale
- Planimetria rete WAN e SOS
- Schema a blocchi alimentazione elettrica e circuiti
- Rampe di svincolo ( 2 elaborati)
- Piazzale di Esazione e Pensilina
- Parcheggi e Rotatoria.

Quale osservazione di tipo generale riguardo agli elaborati impiantistici del progetto in esame, si rileva che le relazioni illustrano la impostazione della progettazione e le tipologie dei componenti , ma non danno una indicazione della consistenza effettiva degli impianti come distribuiti e riepilogativa nel loro insieme. La relazione tecnica dichiara che *“per ulteriori dettagli, in aggiunta rispetto a quanto illustrato nel seguito, in merito alle soluzioni adottate si rinvia agli altri elaborati di progetto (planimetria e schemi di principio)”*. In effetti, pochissimi “dettagli” vengono illustrati sulla costituzione delle parti di impianti elettrici e speciali. La composizione degli impianti di illuminazione, la configurazione degli impianti elettrici e degli impianti speciali è ricostruibile unicamente dalle tavole e dagli schemi di principio, ma per come è compilato il computo metrico appare non confrontabile per un esame di congruità.

L’indicazione della consistenza degli impianti non solo rende possibile il riscontro tra quanto rappresentato negli schemi e nelle tavole dei singoli elaborati e quanto riportato nel computo metrico,



ma lascia presumere anche che tale riscontro è stato effettuato e quindi il progetto è coordinato e definito.

Quali osservazioni di tipo particolare si rileva che le relazioni di calcolo presentate sono di fatto una raccolta di calcolazioni senza nessuna illustrazione di quanto contenuto nella sequenza di schede e singole calcolazioni allegate.

In conclusione gli elaborati di progetto sugli impianti non consentono un esame compiuto.

E' necessaria una revisione della documentazione di progetto con la indicazione completa di tutti gli impianti previsti in computo e negli elaborati grafici. E' quindi necessaria la sostanziale integrazione utile delle relazioni tecniche e delle relazioni di calcolo degli impianti, in coordinamento con gli elaborati grafici ed economici e con il "disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici" (Capitolato speciale d'appalto - Norme tecniche impianti).

### **Studio acustico**

Agli aspetti acustici è dedicata la Relazione intitolata Valutazione previsionale di impatto ambientale.

Lo studio acustico, *ante operam e post operam*, è stato sviluppato sulla base di un modello previsionale acustico 3D che tiene conto dei seguenti aspetti: geometria del tracciato, tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, caratteristiche del territorio e dell'edificato, flussi di traffico (diurno e notturno) e relativi livelli sonori indotti, presenza di schemi naturali alla propagazione del rumore. Il modello è stato calibrato secondo gli esiti dei rilievi fonometrici eseguiti nel 2009 e 2017.

I principali riferimenti normativi adottati sono:

#### **Normativa nazionale**

- d.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro n° 447 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995): "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e s.m.i.;
- d.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. 01/12/1997): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" cfr. art. 3 comma 1 lettera a, Legge 447/95;
- d.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" cfr. art. 3 comma 1 lettera c, Legge 447/95;
- d.P.R. n° 142 30/03/2004 (G.U. 01/06/2004): "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.P.R. n° 459 del 18/11/1998: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

#### **Normativa della Regione Liguria**

- Legge regionale 20 marzo 1998 n. 12 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28 maggio 1999 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n. 12".

Lo studio acustico, *ante operam* e *post operam*, è stato effettuato utilizzando “CADNA-A”, software sviluppato dalla società tedesca Datakustik che ha trovato ampia diffusione ed applicazione in Europa.

CADNA-A è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come “linee guida”, che fanno riferimento a varie normative e metodologie.

Il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia “Ray-Tracing” largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

L’impiego di CADNA-A presuppone le seguenti fasi operative:

1. caratterizzazione geometrica dell’ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
2. localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali, ecc.);
3. individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell’eventuale direttività;
4. definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell’aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
5. individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l’andamento della propagazione sonora considerando:

- l’attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (Adiv);
- l’azione dell’atmosfera (Aatm);
- l’attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (Agr);
- l’attenuazione e la diffrazione causate dall’eventuale presenza di ostacoli schermanti (Abar);
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, ecc.

L’identificazione e la classificazione tipologica del sistema dei ricettori è stata svolta nella fascia di 100 m, a partire dal ciglio stradale del tracciato autostradale, degli svincoli e del casello, e nella fascia 250 m a partire dal ciglio stradale dell’intero tracciato di progetto.

Sono state rilevate le destinazioni d’uso prevalenti degli edifici (residenziale, edifici scolastici, ospedali e case di cura, attività commerciali, edifici e manufatti industriali, edifici religiosi, edifici destinati a servizi, impianti sportivi) e le tipologie di edifici più rappresentative.

All’interno delle fasce sono presenti numerosi edifici residenziali e numerosi edifici e manufatti industriali, che rappresentano le due destinazioni d’uso prevalenti. I ricettori residenziali sono prevalentemente localizzati a Valle di Vado, in prossimità del primo tratto autostradale interessato dalla realizzazione degli svincoli, e in prossimità del viadotto Aurelia bis in progetto, in località Bossarino, che rappresenta la frazione potenzialmente più impattata.

Si segnala la presenza di un solo ricettore sensibile, un edificio scolastico, all’interno della fascia dei 250 m, all’altezza del viadotto Celesia (Scuola Elementare Statale “G. Bertola”).

Si sottolinea, comunque, che alcuni edifici risultano erroneamente classificati come residenziali,

come, ad esempio, gli edifici nell'area della discarica di Bossarino e villa Oxilia, nel quartiere di Bossarino, risultata, a seguito di sopralluoghi, attualmente adibita ad uffici.

Nell'area posta a Sud-Est rispetto alla futura area di esazione, sono presenti principalmente edifici commerciali o industriali.

Per eliminare i superamenti in corrispondenza dei ricettori R10 (edificio 5 piani residenziale) e R11 (edificio 5 piani residenziale) dati, nel primo caso, dal contributo del Viadotto Aurelia bis e, nel secondo caso, sempre dal viadotto e della rampa di collegamento tra Autostradae viabilità ordinaria, sono state inserite delle barriere anti rumore. Per risolvere i superamenti al ricettore R10, come previsto dal progetto, a bordo ponte sono state inserite due barriere lungo tutta la sua lunghezza, necessarie, sul lato del ricettore R10, almeno tra a pila P2 e il tratto di viadotto all'altezza dell'edificio industriale a sud del ricettore R10. E' stata, inoltre, prevista la posa di asfalto fonoassorbente.

Per risolvere i superamenti in corrispondenza del ricettore R11 è stata invece prevista una barriera lungo la rampa di sinistra che collega il casello alla viabilità ordinaria.

Entrambe le barriere sono state valutate di un'altezza pari a 3 m.

E' stata eseguita anche una valutazione di impatto acustico durante le fasi di cantiere.

Le principali sorgenti sonore in fase di cantiere sono i macchinari utilizzati per le varie lavorazioni.

Per quanto riguarda i cantieri operativi, è ragionevole ipotizzare la presenza dei seguenti macchinari rumorosi:

- 1 officina meccanica;
- 3 autocarri;
- 1 pala gommata;
- 1 frantumatore,

In generale, si segnala l'assenza di ricettori sensibili e la distanza sempre superiore a qualche decina di metri dalle aree di lavorazione. Il ricettore più prossimo è l'edificio della protezione civile che si trova a circa 40 m dal perimetro del cantiere operativo e a poche decine di metri dal fronte di avanzamento lavori per la realizzazione delle rampe di collegamento con la rotonda.

Considerando le potenze acustiche dei mezzi sopra indicati è possibile stimare, a livello preliminare, i seguenti livelli acustici ai ricettori:

- edificio MMCC: contributo di circa 67 dB(A) del cantiere operativo e contributo di circa 69 dB(A) dalle lavorazioni lungo il FAL durante la realizzazione delle rampe. Il livello complessivo potrebbe pertanto superare i 70 dB(A);
- edifici ad uso ufficio in località Bossarino: contributo di circa 66 dB(A) del cantiere operativo e contributo di circa 70 dB(A) dalle lavorazioni lungo il FAL durante la realizzazione delle rampe di collegamento alla rotonda. Il livello complessivo potrebbe pertanto superare i 72 dB(A)
- edifici residenziali in località Bossarino: contributo di circa 60 dB(A) del cantiere operativo e contributo di circa 65 dB(A) dalle lavorazioni lungo il FAL durante la realizzazione delle rampe di collegamento alla rotonda. Il livello complessivo potrebbe pertanto superare i 65/66 dB(A).

Visti i livelli non trascurabili presso i ricettori, per il contenimento delle emissioni sonore in fase di cantiere, sono stati indicati una serie di provvedimenti specifici per ogni lavorazione messa in atto.

Con riferimento alle barriere acustiche che dovranno essere messe in opera le Sezioni non riscontrano le indicazioni sulle performance acustiche che i materiali delle barriere devono avere e

inoltre raccomandano il rispetto del DM 29/11/2000 in relazione alla qualità e alla durata dei materiali impiegati per la mitigazione acustica. Rilevano, inoltre, l'assenza di relazioni di verifica strutturale delle opere di sostegno degli elementi di mitigazione acustica che si ritengono invece necessarie anche ai fini della corretta definizione del relativo costo e sicurezza per la pubblica incolumità.

Infine, il progetto non accenna alla vita utile della pannellatura fonoassorbente all'interno delle barriere. Considerata la natura dei materiali impiegati (materiali porosi) è invece necessario prevedere un programma operativo che stabilisca i tempi e i modi della manutenzione ordinaria e straordinaria.

### **Interferenze**

In riferimento a tale problematica è stata riscontrata solo una relazione (elab. 303) che riguarda la verifica ante e post operam delle perturbazioni create dalla realizzazione della rampa bidirezionale di collegamento tra il Casello e la rotatoria terminale della Strada di Scorrimento, quando la stessa, attraversa il tratto in sotterraneo della linea ferroviaria "Genova – Ventimiglia" e le informazioni su altre interferenze riportate all'interno di uno specifico paragrafo della Relazione Generale (elab. 2) e Studio Impatto Ambientale (elab. 291).

Per quanto riguarda l'elaborato 303 all'interno dello stesso sono state condotte specifiche verifiche strutturali che hanno evidenziato come la struttura ad arco della galleria non risenta né del parziale rimodellamento della copertura né dei nuovi carichi stradali previsti.

Le altre interferenze descritte sommariamente in Relazione Generale e nello Studio Impatto Ambientale sono di seguito elencate:

- Rete Fognaria;
- Rete Enel MT;
- Rete Telecom;
- Metanodotto SNAM;
- Italgas (linea Mprex:0,9-1m linea Bprex:<0,7m profondità);

Di queste sono riportate solo informazioni sommarie senza un vero e proprio studio approfondito indicando nella stessa Relazione Generale che saranno affrontate nelle successive fasi progettuali con l'individuazione delle modalità di risoluzione e di conseguenza la relativa stima dei costi.

L'unica interferenza di cui sono riportate maggiori informazioni, seppur sempre parziali, è quella che riguarda il metanodotto di SNAM DN300 dei due presenti in zona, in particolare è stata censita la condotta denominata "Spina di Vado", per la quale le fasce di sicurezza laterali sono di 11 m dall'asse della tubatura.

Le opere in progetto interferiscono significativamente con tale condotta. Per tale motivo i tecnici SNAM hanno predisposto un preventivo dei costi per la risoluzione dell'interferenza in questione, al momento, quantificato informalmente pari 1,5 milioni di euro.

In merito le Sezioni osservano che gli elaborati prodotti non sono coerenti con quanto prescritto all'interno del DPR 207/2010) che:

*".. prevede, ove necessario ed in particolare per le opere a rete, il controllo ed il completamento del censimento delle interferenze e degli enti gestori già fatto in sede di progetto preliminare. Il progetto*

definitivo prevede inoltre, per ogni interferenza, la specifica progettazione della risoluzione, con definizione dei relativi costi e tempi di esecuzione e deve, quindi, contenere almeno i seguenti elaborati:

- 1) planimetria con individuazione di tutte le interferenze (scala non inferiore a 1:2000), contenente i risultati della ricerca e censimento di tutte le interferenze.
- 2) relazione giustificativa della risoluzione delle singole interferenze;
- 3) progetto dell'intervento di risoluzione della singola interferenza: per ogni sottoservizio interferente dovranno essere redatti degli specifici progetti di risoluzione dell'interferenza stessa”.

Infatti nel progetto non è presente tale documentazione compreso l'indicazione circa i tempi presunti di risoluzione relativi ad ogni singola interferenza. All'interno del Quadro Economico, tra le Somme a Disposizione, per la risoluzione delle interferenze è stata indicata una somma pari ad euro 2.165.000,00, priva di qualsiasi elaborato sia tecnico che economico a supporto.

In merito le Sezioni rilevano che la definizione degli interventi previsti per la risoluzione delle interferenze è insufficiente sotto gli aspetti tecnico, economico e dei tempi di risoluzione, essendo limitata alla sola indicazione di ciascuna interferenza e, tra l'altro soltanto in un caso, ad una sommaria indicazione della cifra che occorre per l'intervento risolutivo.

Si ricorda altresì che l'art. dell'art. 27, comma 4, del DLgs 50/2016 stabilisce quanto segue: “...gli enti gestori delle interferenze già note o prevedibili hanno l'obbligo di verificare e segnalare al soggetto aggiudicatore la sussistenza di interferenze non rilevate con il sedime della infrastruttura o dell'insediamento produttivo e di elaborare, a spese del soggetto aggiudicatore, il progetto di risoluzione delle interferenze di propria competenza. Il soggetto aggiudicatore sottopone a verifica preventiva di congruità i costi di progettazione per la risoluzione delle interferenze indicate dall'ente gestore. La violazione di tali obblighi che sia stata causa di ritardato avvio o anomalo andamento dei lavori comporta per l'ente gestore responsabilità patrimoniale per i danni subiti dal soggetto aggiudicatore”.

### **Bilancio e gestione dei materiali**

La tematica della Gestione delle terre e rocce da scavo è trattata nella Relazione Gestione dei materiali elaborato n. 026. Essa si prefigge lo scopo di valutare la fattibilità dell'utilizzo di parte dei materiali provenienti dagli scavi come “Terre e rocce da scavo” con l'individuazione delle procedure per l'utilizzo delle stesse nell'ambito dei lavori o lo smaltimento al di fuori di essi.

La principale normativa nazionale a cui è stato fatto riferimento ai fini della redazione del progetto in esame in materia di gestione delle terre e rocce da scavo è la seguente:

- D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”;
- D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale” (con particolare riferimento alla Parte Quarta e relativi allegati”);
- Normative nazionali e regionali specifiche in vigore tra le quali si evidenzia la delibera Regione Liguria D.G.R. n. 1423 del 15 novembre 2013 “Aggiornamenti degli indirizzi operativi per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.M. 16172012 e del D.L.

In tema di rifiuti altri riferimenti normativi sono:

- D. Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive";
- D. L. 29 novembre 2008, n. 185 *Misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti crisi il quadro strategico nazionale*";
- L. 27 febbraio 2009, n. 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente";
- D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- D.M. 5 aprile 2006, n. 186 – "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22»";
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- D.M. 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica" 69/2013 convertito in L. 98/2013".

Dalla relazione si estrae quanto segue:

*“Gli scavi più importanti del progetto interesseranno le rampe del cappio, con particolare riferimento alla destra orografica, e soprattutto l’area del casello e dei tratti di rampe ad esso vicine.*

*Gli scavi del cappio interesseranno gli scisti permiani (MSP) e le ghiaie pleistoceniche (PT2); gli scavi dell’area del casello e dei tratti di rampe ad esso vicine interesseranno sostanzialmente la formazione dei limi pleistocenici (PT1).*

*Gli scavi negli scisti permiani e nelle ghiaie pleistoceniche produrranno materiali con caratteristiche litotecniche discrete; i terreni di risulta degli scavi nei terreni fini pleistocenici avranno granulometria prevalentemente fine limosa (le intercalazioni ghiaiose incidono per una percentuale 15%) risultando quindi con caratteristiche litotecniche scadenti.*

*(...)*

*Gli scavi di sbancamento all’aperto saranno realizzati a mezzo di escavatore attrezzato, a seconda del materiale, con benna o martello demolitore; è verosimile ipotizzare una prevalenza dell’utilizzo della benna.*

*I micropali di fondazione/paratie saranno credibilmente perforati con la tecnica del martello a fondo foro che lavora a rotopercolazione con l’ausilio dell’aria compressa.*

*I pali di fondazione di medio grande diametro saranno verosimilmente scavati con Rotary idrauliche e meccaniche attrezzate con utensili di scavo (trivelle, bucket, ecc) in relazione alla natura dei terreni scavati.*

Per l’intero progetto, il volume complessivo del terreno scavato risulta pari a 349.293,98 m<sup>3</sup>, di cui 259.291,78 m<sup>3</sup> (74%) da smaltire in discarica e 90.002,20 m<sup>3</sup> (26%) di recupero. Il fabbisogno complessivo da approvvigionare risulta pari a 21.197,31 m<sup>3</sup>. Inoltre a tali materiali va aggiunto il materiale proveniente dalla demolizione di opere in c.a. e c.a.p. che ammonta ad un volume di 3.550,90 interamente da smaltire. Nella tabella seguente è indicato in dettaglio il bilancio dei materiali:

BILANCIO GENERALE TERRE (mc)					
	Fabbisogno	Disponibilità	Recupero	Fabbisogno netto	Residuo
Rilevati	85.775,04	335.315,09	86.207,71	-432,67	249.107,38
Preparazione piani di posa	5.477,55	5.477,55	0,00	5.477,55	5.477,55
Bonifiche geotecniche	4.706,85	4.706,85	0,00	4.706,85	4.706,85
Vegetale	8.404,95	3.794,49	3.794,49	4.610,46	0,00
Drenaggi	6.835,12	0,00	0,00	6.835,12	0,00
<b>Totale</b>	<b>111.199,51</b>	<b>349.293,98</b>	<b>90.002,20</b>	<b>21.197,31</b>	<b>259.291,78</b>

DEMOLIZIONI OPERE IN C.A. E C.A.P (mc)					
	Fabbisogno	Disponibilità	Recupero	Fabbisogno netto	Residuo
Demolizioni	-	3.550,90	0,00	-	3.550,90

L'individuazione delle possibili cave di prestito, impianti di approvvigionamento, impianti e discariche di conferimento dei materiali di scavo, riassunta in una apposita relazione (elab. 24), effettuata attraverso la ricerca nel contesto territoriale circostante il futuro cantiere di siti idonei. Tale analisi ha evidenziato la necessità di ricorrere ai seguenti siti di approvvigionamento e conferimento.

#### Cave di prestito

CAVE							
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	CODICE PTRAC	COMUNE	LITOLOGIA	VOLUME RESIDUO	DISTANZA
1	CAVA TREVO	GIUGGIA COSTRUZIONI S.R.L.	04.SV.04	VADO LIGURE	CALCARE	300.000 mc	3,4 km
2	CAVA MEI COLOMBINO	MANTOBIT S.P.A.	04.SV.03	VADO LIGURE	CALCARE	900.000 mc (in progetto)	3,8 km
3	CAVA BEATA	F.LLI PASTORINO S.R.L.	04.SV.01	ALBISOLA	BASALTO-DIABASE	2.500.000 mc	15,8 km
4	CAVA VERIUSA	BAGNASCO EDOARDO S.R.L.	05.SV.05	PALLARE	CALCARE	1.600.000 mc	28,9 km

#### Siti di Conferimento

DISCARICHE					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	RIFIUTI ACCETTATI	DISTANZA
A	BOSSARINO	GREEN UP S.R.L.	VADO LIGURE	CER 170504 per operazione D5 - CER 170504 per operazione R5 (previo test di cessione) e R10-R13 (con rispetto colonna A)	<1,0 km
B	BOSCACCIO	ECOSAVONA S.R.L.	VADO LIGURE	CER 170504 per operazione D9 E D5 - CER 170504 per operazioni R5-R10-R13 (previo test di cessione) e R5-R13 (copertura giornaliera rifiuti con rispetto colonna A)	4,3 km

RECUPERATORI					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	RIFIUTI ACCETTATI	DISTANZA
C	-	BAGNASCO EDOARDO S.R.L.	CARCARE	CER 170504 per operazione R5-R10-R13 (previo test di cessione)	23,6 km

DISCARICHE PER INERTI				
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	DISTANZA
D	RIO SGORRETO	IMPRESA CERRUTI S.R.L.	PONTEDESSIO	71,3 km
E	CASE SCOFFERI	ECODODICI S.A.S.	SAN BARTOLOMEO AL MARE	62,4 km

RIPRISTINI AMBIENTALI					
ID	NOME	SOCIETA' PROPRIETARIA	COMUNE	TERRENI ACCETTATI	DISTANZA
F	BOSSARINO	GREEN UP S.R.L.	VADO LIGURE	Terre e rocce da scavo in colonna A	<1,0 km
G	CAVA BINE'	BAGNASCO EDOARDO S.R.L.	MILLESIMO	Terre e rocce da scavo in colonna A	32,8 km

Al riguardo, la Sezione rileva una discrepanza tra il volume dei fabbisogni indicato in elaborato 24 e elaborato 26 del progetto. Nel primo caso si riportano 16.586,85 mc e nel secondo sono indicati 21.197,31 mc.

Si richiama anche la necessità di indicare oltre al volume in banco, anche l'indice di rigonfiamento di ogni singolo materiale e il conseguente volume del materiale smosso, in quanto tale indice, interessa l'aspetto della cantierizzazione sia per lo stoccaggio dei materiali, sia per il trasporto degli stessi all'interno del cantiere (numero di mezzi circolanti).

Inoltre è importante indicare a quale data si riferisca la disponibilità dei siti di approvvigionamento e dei siti di conferimento dei materiali di scavo e demolizione e se occorre effettuare una nuova analisi prima già in questa fase progettuale

In ultimo, ma non per ordine di importanza, nella relazione elaborato 26 si legge:

*“Con riferimento alle caratteristiche dei materiali scavati, al momento della stesura della presente relazione, risultano in corso approfondimenti relativi all'area di provenienza (e quindi di scavo).*

*(...)*

*Non appena disponibili i risultati si provvederà alla verifica delle caratteristiche analitiche dei materiali (...)*

*sarà valutata la possibilità di reimpiego nell'opera medesima quali sottoprodotti o (con riferimento anche alle caratteristiche geotecniche) all'allontanamento dal cantiere per trasporto a sito di destinazione esterno (e pertanto quale rifiuto presso centri autorizzati o quale sottoprodotto per riambientalizzazioni e rimodellamenti compatibilmente con la destinazione d'uso urbanistica dei siti).”*

Quanto sopra evidenziato può far variare anche in modo significativo le possibilità di reimpiego dei materiali stessi e, conseguentemente, i costi di smaltimento.

### **Interventi di mitigazione ambientale**

Il progetto prevede l'adozione dei seguenti provvedimenti.

*“Per l'inserimento delle opere è prevista la realizzazione di due tipologie diverse di interventi, il primo pensato per l'inserimento delle rampe, o comunque delle aree che si vengono a creare tra recinzione e fosso di guardia e piè scarpata; l'altro per le aree in piano, parcheggi e aree delle aiuole del casello di Vado.*

#### **Inerbimenti**

*Questo tipo d'intervento sarà realizzato nei pressi del casello di Vado Ligure, e nelle altre aree piane nei pressi della motorizzazione civile, per un totale di 3943 m<sup>2</sup>.*

*Il miscuglio impiegato sarà caratterizzato dalla presenza di specie autoctone e soprattutto in grado di garantire una buona e duratura copertura del suolo, ed un ridotto numero di sfalci. (...)*

#### **Interventi lungo linea – Siepe arbustiva**

*Realizzati nelle aree intercluse tra recinzione fosso di guardia, se presente, o piè scarpata.*



*Saranno composti mediante l'impiego di specie arbustive autoctone, con caratteristiche ecologiche tali da permettere un buon inserimento nell'ambiente circostante, ma soprattutto una ridotta manutenzione.*

*La siepi verranno realizzate nel pieno rispetto delle distanze previste dal Codice Civile e del Nuovo Codice della Strada. (...)*

#### *Interventi Areali - Nuclei Arbustivi*

*Tale tipologia d'intervento sarà realizzato nelle aree in piano localizzate nei pressi del casello di Vado Ligure, nei pressi del parcheggio della motorizzazione.*

*La scelta di tale tipologia di elementi geometrici, basati su di un sesto regolare, a quinquonce permette di realizzare sia dei gruppi di pochi elementi, che dei raggruppamenti di dimensioni maggiori.*

*I nuclei verranno realizzati nel pieno rispetto delle distanze previste dal Codice Civile e del Nuovo Codice della Strada. (...)*

#### *Interventi Di Ripristino Della Cantierizzazione*

*Il progetto prevede anche il ripristino allo stato precedente delle aree interessate dalla cantierizzazione.*

*In particolare il ripristino allo stato agricolo, dell'area di stoccaggio (3280 mq) localizzata in via Bossario, sarà realizzato mediante la riprofilatura del terreno e la semina di un miscuglio di sementi da prato.*

*La dismissione e sistemazione del campo base (5100 mq), oggetto di un altro computo, attuata mediante la demolizione delle strutture in cls presenti a servizio delle baracche e delle eventuali strutture logistiche presenti, rimozione della pavimentazione realizzata.*

*Il cantiere operativo (4670 mq) localizzato nell'area interclusa della rotatoria tra via Tommaseo e la strada a scorrimento veloce sarà oggetto di riprofilatura e successivo inerbimento con idoneo miscuglio.*

*L'ultima area di stoccaggio, localizzata nello spazio compreso tra viabilità esistenti, sarà poi interessata dalla realizzazione di una parte della viabilità prevista da progetto. (...)"*

Oltre alle precedenti indicazioni, qui riportate in estrema sintesi, la relazione contiene anche indicazioni circa la manutenzione degli impianti a verde.

Le Sezioni in riferimento a tali aspetti non ha nulla da rilevare.

#### **Espropri**

Per la realizzazione del nuovo svincolo è prevista l'espropriazione sia temporanea che permanente di aree del territorio comunale di Vado Ligure.

Le opere interessano aree di proprietà privata, demaniale e comunale. Nella Relazione sugli espropri (elab. 34) è riportato che *"allo stato attuale delle conoscenze non può escludersi la presenza di usi civici. In fase esecutiva dovranno perciò essere eseguite verifiche più puntuali sia presso il Commissariato Usi civici competente per territorio"*.

Il Piano Particellare di Esproprio incluso nel progetto definitivo è composto da 4 elaborati:

- Piano particellare di esproprio;
- PRGC su Piano particellare di esproprio;
- Elenco ditte;

- **Relazione.**

La somma indicata per gli espropri nel Quadro economico ammonta a € 1.522.925,63 e corrisponde al 2% circa della cifra totale relativa all'intero intervento, pari a 72.719.975,52 €.

Di seguito si riportano alcune considerazioni che riguardano le principali voci di costo riportate nella stima:

• Aree agricole	312.694,65 €
• Aree edificabili	490.228,64 €
• Aree edificate	192.340,00 €
• Altri indennizzi	62.915,09 €
• Occupazioni temporanee	158.510,71 €
• Altri costi	209.005,27 €
• Imposte indirette	97.231,36 €

#### Aree agricole

La quantificazione dell'indennità di esproprio è stata eseguita sulla base del valore agricolo unitario, ovvero di quello venale o di mercato, delle aree non edificabili interessate dalla costruzione delle opere.

La valorizzazione delle aree agricole è soggetta a oscillazioni anche piuttosto importanti in relazione a fattori non sempre riconducibili all'ordinarietà.

Per questo motivo il valore di mercato è stato ricercato sia mediante indagini presso la competente Conservatoria dei Registri Immobiliari finalizzata ad individuare i prezzi di recenti compravendite di terreni simili a quelli oggetto di esproprio, sia sulla base delle quotazioni di istituti di ricerca in ambito agricolo. In particolare:

- *quotazioni INEA*
- *quotazioni EXEO*

Considerando anche:

- *Indennità aggiuntive per coltivatori diretti*

Per la determinazione complessiva dell'importo delle indennità di esproprio da prevedere ai fini del progetto definitivo è stato ipotizzato che tutti i terreni agricoli siano condotti o dal proprietario coltivatore diretto o da un fittavolo.

Con riferimento ai Valori Agricoli Medi della Regione Agraria 5 della provincia di Savona, è stato assunto un valore unitario corrispondente alla media del valore del seminativo irriguo (€/mq. 2,89) e dell'uliveto (€/mq. 6,10 circa).

A questi andranno aggiunti

- *Frutti pendenti, anticipazioni colturali, soprassuoli (Secondo il momento dell'anno in cui si eseguirà l'occupazione)*
- *Acquisizione reliquati (particelle catastali che per le loro ridotte dimensioni e per la loro conformazione geometrica non potranno più essere utilizzate proficuamente dai proprietari)*

#### Aree edificabili

Le destinazioni d'uso urbanistiche rilevate nelle aree interessate dalle opere in progetto sono le seguenti:

Aree agricole di vario tipo. Su queste aree appare insediata un'azienda agricola si rimanda a quanto indicato in precedenza.

Aree destinate ad impianti ed attrezzature pubbliche. Circa la metà di queste aree interessate dalle opere in progetto è di proprietà demaniale ed inoltre su di esse è stato realizzato l'edificio della Motorizzazione Civile con le relative aree di pertinenza. L'occupazione di queste aree avverrà quindi mediante convenzionamento.

Aree Industriali. Tutte le aree rientranti in questa zona interessate nel progetto sono di proprietà ANAS e quindi per la loro acquisizione si dovrà procedere con un convenzionamento.

Aree Bianche (*zone senza destinazione*). Sono le aree per le quali il PRGC prevede la realizzazione delle infrastrutture di ordine sovra comunale. La proprietà di queste aree è in gran parte già della società Autostrada dei Fiori S.p.A.

#### Aree edificate

Saranno interessati alcuni edifici e manufatti preesistenti sul territorio per i quali i progettisti prevedono un equo indennizzo commisurato al valore di ricostruzione al momento dell'acquisizione. A tale importo economico viene applicato un coefficiente riduttivo commisurato alla vetustà e allo stato di manutenzione degli stessi.

#### Altri indennizzi

Ai sensi dell'art. 44 del DPR 327/2001 sono infine stati considerati gli eventuali danni permanenti che la nuova opera procurerà ai beni non espropriati che si trovano in prossimità della futura opera, anche in relazione alle occupazioni di cantiere necessarie per la realizzazione delle opere.

#### Occupazioni temporanee

L'indennizzo considerato è quello previsto dalla normativa vigente (art. 50 dpr 327/2001) che è pari a un dodicesimo all'anno dell'indennità spettante in caso di esproprio (cioè sulla base del valore venale sia per le aree agricole sia per quelle edificabili) per il numero previsto degli anni di occupazione pari a tre considerando anche i tempi di approntamento del cantiere e dei ripristini finali.

E' stato ipotizzato che le occupazioni temporanee preordinate all'esproprio, intese come il tempo che trascorrerà tra l'immissione nel possesso e l'emissione del decreto di esproprio finale, si protrarranno complessivamente per anni tre.

#### Altri costi

Sono state considerate inoltre le spese tecniche per l'acquisizione delle aree necessarie alla realizzazione delle opere consistenti in spese tecniche per le procedure espropriative, i frazionamenti, le eventuali spese notarili per la stipula dei rogiti di compravendita e le spese per l'assistenza tecnica per i convenzionamenti con gli Enti Pubblici

#### Imposte indirette

Le indennità di esproprio sono assoggettate al pagamento delle imposte indirette conseguenti all'acquisizione dei terreni oggetto di occupazione sia che questa avvenga mediante decreto di esproprio sia attraverso contratti di cessione volontaria.

Pertanto, sulla base delle aliquote vigenti alla data odierna, come fissate dalle modifiche all'articolo 1 della Tariffa del Testo Unico delle Imposte di Registro previste dall'art. 10 del D.Lgs. del 14 marzo 2011 n. 23 e s.m.i., ed essendo il beneficiario dell'esproprio una società privata nell'ambito di una concessione governativa, devono considerarsi le seguenti aliquote:

1. Imposta di registro
2. Imposta ipotecaria
3. imposta catastale
4. Imposta registro su altri indennizzi
5. Imposta di registro sulle occup. Temporanee.

Con riferimento agli espropri si evidenzia che le aree necessarie dovranno essere acquisite e le eventuali problematiche affrontate e risolte, prima dell'avvio dell'affidamento dei lavori, al fine di assicurare l'effettiva cantierabilità dell'intervento considerando anche il fatto che una delle principali fonti di contenzioso è proprio quella legata alla procedura espropriativa, in connessione alla tempistica di consegna delle aree, unitamente alla Bonifica di ordigni esplosivi e alla risoluzione delle interferenze di cui si è già detto.

### **Cantierizzazione e tempo contrattuale**

Per la realizzazione dell'intervento in esame sono identificate differenti aree di cantiere:

- aree logistiche (principale e secondarie): dove l'impresa predispone baraccamenti, spogliatoi e depositi temporanei;
- aree operative di cantiere: dove si svolgono le attività lavorative previste in progetto.

Un'area logistica principale con almeno baraccamenti ad uso ufficio e spogliatoio arredati (delle dimensioni per altezza e rapporto illuminotecnico previste dalle normative) ed aree per depositi dei materiali ed attrezzature sarà allestita in vicinanza all'autostrada, lungo la via Bossarino.

Sono inoltre state individuate aree logistiche di servizio ausiliarie a quella principale. In prossimità del campo base (principalmente per lo stoccaggio terre) e nei pressi della motorizzazione civile di Vado Ligure

In generale, poi saranno, per ogni punto di intervento, allestite un'area operativa.

In relazione alla programmazione complessiva degli interventi e all'allocazione giornaliera media delle risorse, è stato stimato:

- durata dei lavori: 891 giorni naturali e consecutivi
- numero medio di operai in cantiere al giorno: 60
- numero uomini – giorno: 38.263

In merito le Sezioni richiamano l'attenzione sulle problematiche connesse alla cantierizzazione dei lavori ed al relativo programma, e le stesse dovranno essere oggetto di idonei approfondimenti in fase di elaborazione del progetto esecutivo, sia in termini di organizzazione dei cantieri, che nei confronti dell'impatto dei lavori sugli insediamenti e viabilità interferenti e la eventuale revisione delle misure di mitigazione previste in questa fase progettuale.

### **Aspetti sicurezza antincendio**

Esaminati gli atti progettuali ed i chiarimenti forniti dai progettisti, si evidenzia che l'opera in progetto è caratterizzata fra l'altro, per il tracciato viario da viadotti e sottopassi, per le infrastrutture

da fabbricati per esazione e per impianti tecnologici e da un cunicolo ispezionabile avente lunghezza di circa 50 m dotato di una sola entrata/uscita per il passaggio di cavi elettrici e servizi vari.

Viene anche precisato che è previsto il drenaggio delle acque di piattaforma, l'installazione di impianti di rilevazione incendi e mezzi di spegnimento incendi. Inoltre viene segnalata l'interferenza con metanodotto con condotta DN500.

Quanto premesso, si ritiene che debbano essere osservate le seguenti prescrizioni:

- il sistema di drenaggio dovrà essere in grado di assicurare la separazione dalle acque meteoriche, in caso di eventuali sversamenti, di liquidi pericolosi e/o infiammabili;
- il cunicolo dei sottoservizi dovrà essere dotato di uscita di sicurezza con percorsi interni non superiori a 30 m per il raggiungimento delle vie di fuga;
- l'impianto di rilevazione incendi dovrà rispondere ai requisiti tecnici fissati dalle norme specifiche vigenti;
- le soluzioni tecniche relative alle interferenze con infrastrutture pericolose (metanodotto o altre) dovranno essere sottoposte all'approvazione del Comando Provinciale dei VV. FF. competente per territorio;
- dovrà essere predisposto un piano programmatico per il controllo e manutenzione degli impianti di sicurezza installati;
- per le infrastrutture e/o attività riconducibili a quelle riportate nell'allegato I del D.P.R. 151/011, dovranno essere osservate le disposizioni di tale Decreto e del D.M. 07/08/2012 del Ministero dell'Interno;
- il quadro normativo di riferimento dovrà riportare anche le norme vigenti in materia di prevenzione incendi e sicurezza antincendio.

### **Aspetti tecnico-economici e amministrativi**

Sono stati allegati al progetto sia il Capitolato speciale d'appalto - Norme tecniche sia Capitolato speciale d'appalto - Norme tecniche impianti. Per quanto attiene tali documenti sembrano completi e ben fatti.

Per quanto attiene agli elaborati economici le Sezioni osservano.

In merito all'Elenco prezzi ed al Computo metrico estimativo non è stato indicato quali siano i prezziari di riferimento utilizzati per la computazione delle Opere in progetto.

Per quanto attiene il ricorso a nuovi prezzi si osserva che sono state allegate le analisi relative, in tutto 133, corredate di preventivi a giustificazione del costo dei prodotti finiti indicati in ogni singola analisi, a tal proposito si osserva che non viene indicato il prezzario di riferimento utilizzato per tali analisi e che i preventivi giustificativi sono in numero non sufficiente ad esperire un'opportuna ricerca di mercato sui prezzi dei prodotti finiti ivi indicati.

La stima del costo presunto dell'intervento è stata effettuata tramite un unico Computo metrico estimativo e la cifra risulta coerente con quella indicata nel Quadro economico.

Il quadro economico di progetto indica un importo totale di € 72.719.975,52 (IVA esclusa), con un importo complessivo dei lavori pari a € 53.802.916,70, di cui € 50.012.407,80 per lavori soggetti a ribasso e € 3.790.508,90 per oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso. Le somme a disposizione, dettagliate, ammontano a € 18.917.058,82.

<b>AUTOSTRADA DEI FIORI S.p.A.</b> Tronco A6 Torino - Savona/Tronco A10 Savona - Ventimiglia (confine francese) NUOVO SVINCOLO DI VADO LIGURE PROGETTO DEFINITIVO QUADRO ECONOMICO			
N.	DESCRIZIONE		TOTALE
<b>A. LAVORI</b>			
A.1	PROGETTO STRADALE	€	5.294.167,02
A.2	SEGNALETICA	€	211.682,28
A.3	OPERE COMPLEMENTARI - DEMOLIZIONI	€	249.639,33
A.4	OPERE COMPLEMENTARI - BARRIERE DI SICUREZZA E RECINZIONI	€	1.155.182,94
A.5	IDRAULICA DI PIATTAFORMA	€	2.304.288,72
A.6	OPERE D'ARTE MAGGIORI	€	17.650.025,28
A.7	OPERE D'ARTE MINORI	€	14.678.763,24
A.8	SISTEMAZIONE IDRAULICA	€	472.222,91
A.9	FABBRICATO CASELLO	€	343.392,26
A.10	CUNICOLO	€	189.742,53
A.11	ISOLE D'ESAZIONE	€	225.742,63
A.12	PENSILINA	€	584.183,88
A.13	IMPIANTI NEI FABBRICATI, CUNICOLO E PISTE	€	1.383.113,93
A.14	IMPIANTI AREE ESTERNE	€	2.238.610,98
A.15	MITIGAZIONI AMBIENTALI	€	1.132.489,30
A.16	CANTIERIZZAZIONE E DEVIAZIONI PROVVISORIE	€	241.089,67
A.17	FRANA	€	927.520,56
A.18	CONSOLIDAMENTO VERSANTI	€	430.540,42
A.19		TOTALE LAVORI (A.1 + A.19) €	50.012.407,80
A.20	Costi della sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	€	3.790.508,90
A.21		TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA (A.20 + A.21) €	53.802.916,70
A.22	Ribasso convenzionale del 15%	€	7.501.861,17
A.23		TOTALE LAVORI NETTI (A.22 - A.23) €	46.301.055,53
<b>B. SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
B.1	- Archeologia	€	54.318,22
B.2	- Compensazioni ambientali	€	180.000,00
B.3	- Espropri	€	1.522.925,63
B.4	- Bonifica ambientale	€	671.682,02
B.5	- Bonifica bellica	€	282.191,53
B.6	- Impianti d'esazione	€	1.942.137,05
B.7	- Risoluzione Interferenze	€	2.165.000,00
B.8	- Imprevisti (5% di A.21)	€	2.690.145,84
B.9	- Accantonamento per adeguamento prezzi materiali (1% di A.21)	€	538.029,17
B.10	- Accertamenti laboratorio e prove in situ in corso d'opera (1,2% di A.21)	€	645.635,00
B.11	- Accantonamento di cui all'art. 205 D.Lgs. 50/2016 Accordo Bonario (3% di A.21)	€	1.614.087,50
B.12	- Spese generali (13% di A.21 + (B.1 + B.11))	€	6.610.906,87
B.13		TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B.1 + B.12) €	18.917.058,82
C.		TOTALE LORDO (A.21 + B.13) €	72.719.975,52
D.		TOTALE NETTO (A.23 + B.13) €	65.218.114,35

In particolare, per quanto riguarda gli aspetti connessi alla sicurezza nei cantieri mobili, nel progetto è presente il documento *Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza comprensivo della stima degli oneri della sicurezza elab. 14* da cui si ricava che la stima dei costi della sicurezza è stata effettuata in maniera analitica facendo riferimento al prezzario Anas anno 2019 e con l'introduzione di 7 nuovi prezzi corredati da rispettive analisi.

La Sezione osserva che i costi riportati all'interno delle Somme a Disposizione relative alla "Archeologia" € 54.318,22, "Compensazioni ambientali" € 180.000,00, "Bonifica ambientale" € 671.682,02, "Bonifica bellica" € 282.191,53, "Impianti d'esazione" € 1.942.137,05, "Risoluzione

Interferenze” € 2.165.000,00 sono stati introdotti senza riscontrare all’interno degli elaborati progettuali le rispettive stime analitiche o parametriche.

Il quadro economico non comprende il costo (0,5 per mille) di cui al DL 30/11/2005, n. 245, convertito con la Legge 27/01/2006, n. 21, per l’esame del progetto da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

#### Forme e fonti di finanziamento

Per quanto attiene le forme e fonti di finanziamento il progetto rientra all’interno del Piano Economico Finanziario attraverso l’atto aggiuntivo alla concessione sottoscritto in data 08/09/2017 tra Autostrada dei Fiori S p A e Concedente.

#### Procedure per la scelta del contraente

Per quanto attiene l’affidamento dei lavori, in assenza di una relazione istruttoria del RUP, non è dato comprendere se si intende procedere ad un appalto sulla base di un progetto esecutivo o su quella del progetto definitivo.

In merito le Sezioni ricordano, che, nel caso di appalto su progetto definitivo, la Stazione appaltante, dovrà applicare quanto previsto dall’art. 24, comma 3, del DPR 207/2010 – ad oggi ancora in vigore - che recita:

*“ 3. Quando il progetto definitivo è posto a base di gara ai sensi dell’articolo 53, comma 2, lettera b), del codice ferma restando la necessità della previa acquisizione della positiva valutazione di impatto ambientale se richiesta, in sostituzione del disciplinare di cui all’articolo 30, il progetto è corredato dello schema di contratto e del capitolato speciale d’appalto redatti con le modalità indicate all’articolo 43 nonché del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all’articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, sulla base del quale determinare il costo della sicurezza, nel rispetto dell’allegato XV del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.*

*Lo schema di contratto prevede, inoltre, che il concorrente debba indicare, al momento dell’offerta, la sede di redazione del progetto esecutivo, nonché i tempi della progettazione esecutiva e le modalità di controllo, da parte del responsabile del procedimento, del rispetto delle indicazioni del progetto definitivo, anche ai fini di quanto disposto dall’articolo 112, comma 3, del codice”.*

Cioè il progetto definitivo posto a base di gara dovrà pertanto essere corredato dello Schema di contratto, del Capitolato speciale di appalto, nonché del Piano di sicurezza e coordinamento e relativa stima analitica dei costi, elaborati assenti nel progetto che è stato inviato per esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché di un livello di definizione progettuale che garantisca la Stazione appaltante sulla qualità della realizzazione delle opere e riduca al minimo il rischio di eventuali contenziosi.

#### Verifica e validazione

Il progetto dovrà essere verificato e validato prima di essere posto in gara, e comunque deve avvenire nei termini previsti dal secondo comma dell’art. 26 del D.Lgs. 50/2016.

Tutto ciò premesso e considerato le Sezioni riunite Prima e Terza, all’unanimità, sono del

### **PARERE**

Che il progetto definitivo denominato “ A10 Savona – Ventimiglia. Nuovo svincolo di Vado Ligure ”, debba essere rivisto e completato prima dell’avvio delle procedure di scelta del contraente, sulla base delle prescrizioni, osservazioni e raccomandazioni di cui ai considerato che precedono, demandando

all'Organo di verifica, ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016. di tenere conto delle raccomandazioni e dell'adempimento delle prescrizioni impartite da questo Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Ing. Stefano BACCARINI

Avv Maria Gabriella MANGIA

Prof. Giuseppe SAPPÀ

Al Prof. Paolo SIMONINI

Prof. Walter SALVATORE

Prof. Giuseppe CANTISANI

Prof. Francesco NAPOLITANO

Prof. Ing. Giuseppe PARISE

Ing. Salvatore FIADINI

Ing. Alberto ANDREONI

Ing. Simone PUGGELLI

Il Segretario della 1 Sezione

Ing. Ignazio Terranova

Il Presidente della 1 Sezione

Arch. Mauro Coletta

Il Segretario della 3 Sezione

Ing. Giuseppe S. Chirivì

Il Presidente della 3 Sezione

Ing. Andrea Ferrante





**5.2 ALLEGATO 2: NOTA MIT- DGVCA. REGISTRO UFFICIALE 2021.0001709**



*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI  
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI  
*Via Nomentana, 2 - 00161 Roma*

DGVCA/DIV. 4  
VIA PEC

Autostrada dei Fiori S.p.a.  
Via Don Minzoni, 7  
17100 SAVONA

e p.c.

Ufficio Territoriale di Genova  
Viale delle Brigate Partigiane, 2  
16129 Genova

Segreteria Tecnica DGVCA  
SEDE

Oggetto: A10 Savona -Ventimiglia (confine francese).  
Nuovo svincolo di Vado Ligure  
Rilascio nulla osta attivazione procedure ex D.P.R. 383/1994 e s.m.i.

Ai sensi dell'Art. 3 dell'atto aggiuntivo alla Convenzione unica stipulata in data 29.09.2009, sottoscritto il 21.02.2018, codesta Società concessionaria ha trasmesso, con la nota n. 5492 del 21.12.2017, lo Studio di fattibilità tecnico economica relativo all'intervento in oggetto.

Questa Direzione Generale, esaminati gli atti trasmessi, ha invitato codesta Concessionaria, sempre ai sensi di quanto previsto dall'Art. 3 del citato atto aggiuntivo, a redigere il successivo livello definitivo del progetto, con nota n. 13173 del 27.05.2019.

Il progetto definitivo delle opere di che trattasi è stato trasmesso da codesta Concessionaria allo scrivente con nota n. 1604, in data 14.02.2020.

Questa Concedente, ai sensi di quanto previsto dall'art. 215 ex D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., ha trasmesso, in data 13.05.2020, il progetto definitivo di cui sopra al Provveditorato Interregionale per il Piemonte la Val d'Aosta e la Liguria, con la nota n. 11809, al fine di ottenere il prescritto parere tecnico da parte del Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato medesimo, propedeutico all'approvazione del progetto ai fini convenzionali.

6

Il Provveditorato, con nota n. 4639 del 29.05.2020, ha comunicato a questa Direzione di non poter provvedere a tale incombenza, a causa di carenze di personale, ed ha rimesso gli atti al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con la nota n. 4825 del 05.06.2020, invitando al contempo codesta Società a trasmettere il progetto stesso al Consiglio.

Predetto Consiglio, con nota n. 10275 del 28.12.2020, assunta al protocollo di questa Direzione al n. 1660 in data 22.01.2020, ha trasmesso a codesta Società e per conoscenza allo scrivente, il proprio parere tecnico n. 53/2020 favorevole - con prescrizioni e raccomandazioni - rilasciato nell'adunanza del 19.11.2020.

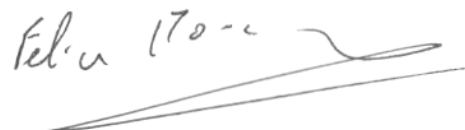
Tali prescrizioni dovranno essere recepite nel progetto che verrà sottoposto all'esame della Conferenza di Servizi.

Si rilascia pertanto, con la presente, il nulla osta alla attivazione delle procedure di Conferenza di Servizi ai sensi del D.P.R. 383/1994 e s.m.i., come prescritto dalla Circolare DGVCA n. 14431 del 07/06/2019.

Resta inteso che il parere definitivo, anche per quanto attiene agli aspetti economici e finanziari sarà reso, nei modi e nei termini previsti dalla Convenzione, sulla base del progetto esecutivo redatto ai sensi del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed elaborato a seguito delle eventuali prescrizioni che saranno formalizzate in esito alla procedura de quo.

Il Direttore Generale  
Felice Morisco

*Felice Morisco*





### **5.3 ALLEGATO 3: NOTA AGGIORNAMENTO CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA**



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

## 5.4 ALLEGATO 4: NOTA SUL PROGETTO IMPIANTISTICO

Il progetto definitivo degli impianti comprende i seguenti documenti:

IMPIANTI		
GENERALE		
FABBRICATI PIAZZALE DI ESAZIONE	Relazione tecnico descrittiva impianti tecnologici	
IMPIANTI ELETTRICI		
IMPIANTI ELETTRICI	Relazione di calcolo impianti elettrici di potenza	
IMPIANTI ELETTRICI	Relazione di calcolo illuminotecnico	
IMPIANTI ELETTRICI	Relazione di verifica protezione scariche atmosferiche	
IMPIANTI ELETTRICI	Tabella Cavi	
IMPIANTI ELETTRICI	Fabbricato Esazione	Disposizione dei quadri elettrici e delle canalizzazioni
IMPIANTI ELETTRICI	Fabbricato Esazione	Disposizione degli impianti elettrici e speciali
IMPIANTI ELETTRICI	Fabbricato Esazione	Impianto di terra
IMPIANTI ELETTRICI	Cunicolo di esazione	Disposizione dei quadri elettrici e delle canalizzazioni
IMPIANTI ELETTRICI	Cunicolo di esazione	Disposizione degli impianti elettrici e speciali
IMPIANTI ELETTRICI	Box Esazione e Casse Automatiche	Disposizione degli impianti elettrici e speciali
IMPIANTI ELETTRICI	Schema di principio Rete elettrica e di potenza	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi di principio impianti speciali	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico di consegna BT Sezione IP - Q_CO/IP	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico di consegna BT Sezione FM - Q_CO/FM	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilare Quadro Elettrico Generale BT Sezione IP - Q_G/IP	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilare Quadro Elettrico Generale BT Sezione FM - Q_G/FM	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilare Quadro Elettrico di distribuzione Rete GE - Q_D/GE	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilare Quadro Elettrico di distribuzione Rete CA - Q_D/UPS	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilare Quadro Elettrico di Locale Telecomunicazioni, Esazione e Pedaggio - Q_TLC/IEP	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico Centrale Tecnologica Q_CT	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico Locali Bassa Tensione Q_LBT	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico Fabbricato Uffici - Q_UF	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico BT - Q_CU/1	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico BT - Q_CU/2	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico BT - Q_CU/3	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico BT - Q_CU/4	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico BT - Q_CU/5	
IMPIANTI ELETTRICI	Schemi unifilari Quadro Elettrico BT - Q_CU/6	
IMPIANTI ELETTRICI	Schema Quadro PLC	



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure**  
**Progetto Definitivo**  
**Relazione di ottemperanza**

IMPIANTI ELETTRICI	Schema impianto supervisione	
IMPIANTI ELETTRICI	Tabella Elenco Punti Controllati	
IMPIANTI ELETTRICI	Planimetria PMV e TVCC di svincolo e piazzale	
IMPIANTI ELETTRICI	Planimetria rete WAN e SOS	
PISTE DI ESAZIONE		
PISTE DI ESAZIONE	Disposizione tipiche delle apparecchiature	
IMPIANTI MECCANICI		
IMPIANTI MECCANICI	Fabbricato Esazione	Disposizione degli impianti di climatizzazione
IMPIANTI MECCANICI	Fabbricato Esazione	Disposizione degli impianti idrico sanitari
IMPIANTI MECCANICI	Cunicolo di esazione	Disposizione degli impianti di climatizzazione
IMPIANTI MECCANICI	Cunicolo di esazione	Disposizione degli impianti di scarico
IMPIANTI MECCANICI	Box Esazione e Casse Automatiche	Disposizione degli impianti di climatizzazione
IMPIANTI MECCANICI	Disposizione degli impianti di irrigazione esterna	
IMPIANTI MECCANICI	Schema Funzionale Centrale Termofrigorifera - Idrica	
IMPIANTI MECCANICI	Schemi Funzionali Impianti di Condizionamento Locali Tecnologici	
IMPIANTI MECCANICI	Relazione Tecnica di cui all'art.28 della L.10/91 (DLGS 192/05 e s.m.i)	Fabbricato Uffici
IMPIANTI MECCANICI	Relazione di calcolo del Fabbisogno Energetico	Fabbricato Uffici
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA		
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Relazione Tecnica ottemperanza C.A.M.	
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Relazione di calcolo illuminotecnico	
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Schema a blocchi alimentazione elettrica e circuiti	
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Rampe di svincolo	Planimetria ubicazione apparecchi illuminanti e circuiti - TAV1di2
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Rampe di svincolo	Planimetria ubicazione apparecchi illuminanti e circuiti - TAV2di2
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Piazzale di Esazione e Pensilina	Planimetria ubicazione apparecchi illuminanti e circuiti
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	Parcheggi e Rotatoria	Planimetria ubicazione apparecchi illuminanti e circuiti

Il progetto comprende relazioni tecniche, di calcolo e di elaborati grafici (planimetrie, piante e schemi unifilari e/o di principio).

Si precisa che le relazioni tecniche e di calcolo, oltre ad indicare le norme di riferimento, i dati di ingresso assunti per il progetto, gli esiti dei calcoli e delle verifiche eseguite durante l'iter di progetto, ecc. descrivono quanto viene riportato, con ulteriori informazioni e dettagli, nei vari elaborati grafici.

Le piante e le planimetrie danno ragione, sia della dislocazione fisica in pianta o in planimetria dei vari componenti impiantistici, sia dei percorsi delle vie cavi atte al loro collegamento.

Gli schemi (unifilari per i quadri elettrici) e di principio (per l'architettura della rete BT e degli impianti speciali) danno indicazione in merito alle tipologie (formazione e tipo) delle connessioni previste tra i vari componenti facenti parte di un determinato sistema; essi inoltre consentono un immediato riscontro di quanti e quali siano i componenti costitutivi di un determinato impianto.

Ad integrazione ed ai fini di maggior completezza, il progetto risulta completo di "Tabella cavi" e della "Tabella elenco punti controllati" dal sistema di automazione/supervisione.



Relazioni, piante / planimetrie, schemi e tabelle contribuiscono, con le proprie specificità e limiti di rappresentazione e/o di descrizione, a dare informazioni circa i lavori di natura impiantistica previsti dal progetto.

Per acquisire una visione completa del progetto degli impianti del PD dello svincolo di Vado ligure (Leggi e Norme di riferimento, dotazione impiantistica, dislocazione fisica, modalità di connessione, gestione e controllo, modalità ed esiti delle verifiche, ecc.) è necessario naturalmente esaminare tutti gli elaborati. In tal senso va letta la seguente frase riportata nella relazione tecnica di progetto, richiamata poi dall'istruttoria:

*"... per ulteriori dettagli, in aggiunta rispetto a quanto illustrato nel seguito, in merito alle soluzioni adottate si rinvia agli altri elaborati di progetto (planimetria e schemi di principio)"*

La vigente normativa prevede che un progetto, nelle diverse fasi, sia costituito da una molteplicità di documenti di natura differente (relazioni, schemi, tabelle, computo), tra loro ovviamente coordinati, sottintendendo quindi che un unico documento (ad esempio una relazione) non possa, per sua natura, rappresentare da solo tutto ciò che un progetto prevede.

Per quanto riguarda i dettagli che il documento di istruttoria dichiara di essere "pochissimi", pur al netto della circostanza secondo cui ci si trovi ad esaminare un progetto definitivo e non esecutivo, si evidenzia come negli elaborati grafici (piante, planimetrie e schemi e non nella relazione tecnica per convenienza di rappresentazione) siano riportati dei dettagli (sezioni, fronti quadro, dettagli di componenti con relative dimensioni fisiche, ecc.).

Il computo metrico degli impianti risulta suddiviso su più categorie (poi WBS) relative ai vari impianti contemplati dal progetto. Già tale suddivisione costituisce senza dubbio un aiuto nell'esame di congruità tra quanto computato e quanto previsto negli elaborati di progetto. In aggiunta, sempre al fine di agevolare la comprensione del computo, esso, per talune voci movimentate, risulta completo di commenti, inseriti appositamente per chiarire la funzione della voce stessa. Infine, tutte le voci di computo risultano complete dell'indicazione del/degli elaborato/i di progetto che evidenzia/no il componente computato.

Per quanto sopra detto si ritiene sia possibile procedere alla verifica del computo metrico al fine di verificarne la congruità con i restanti elaborati progettuali. Cosa peraltro che sembra affermata anche nello stesso documento di istruttoria laddove si dice:

**L'indicazione della consistenza degli impianti non solo rende possibile il riscontro tra quanto rappresentato negli schemi e nelle tavole dei singoli elaborati e quanto riportato nel computo metrico, ma lascia presumere anche che tale riscontro è stato effettuato e quindi il progetto è coordinato e definito.**

Relativamente alle relazioni di calcolo, esse presentano una parte "testuale" in cui vengono specificati uno o più dei seguenti aspetti:

- Norma di riferimento
- dati di progetto iniziali
- criteri di calcolo e/o di verifica

Tale sezione del documento ha lo scopo di illustrare quali parametri saranno oggetto di verifica, in che modo essi vengono trattati nelle verifiche, quali sono i valori minimi prestazionali richiesti dalla Norma, ecc..

I risultati dei calcoli e/o delle verifiche vengono invece riportate negli allegati, sotto forma tabellare (es.: verifica line BT), distribuzione spaziale dei valori calcolati (valori di illuminamento o d, luminanza), ecc..

Non si comprende pertanto quanto riportato nel documento di istruttoria in merito alle relazioni di calcolo:



**Nuovo svincolo autostradale in Comune di Vado Ligure  
Progetto Definitivo  
Relazione di ottemperanza**

Quali osservazioni di tipo particolare si rileva che le relazioni di calcolo presentate sono di fatto una raccolta di calcolazioni senza nessuna illustrazione di quanto contenuto nella sequenza di schede e singole calcolazioni allegate.

Concludendo e riassumendo, per le diverse considerazioni sopra esposte ritenendo il progetto presentato completo in tutte le sue parti non si comprendono le osservazioni mosse con il documento di istruttoria riportate nel seguito:

In conclusione gli elaborati di progetto sugli impianti non consentono un esame compiuto.

E' necessaria una revisione della documentazione di progetto con la indicazione completa di tutti gli impianti previsti in computo e negli elaborati grafici. E' quindi necessaria la sostanziale integrazione utile delle relazioni tecniche e delle relazioni di calcolo degli impianti, in coordinamento con gli elaborati grafici ed economici e con il "disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici" (Capitolato speciale d'appalto - Norme tecniche impianti).

Anche se poi si deve rilevare che le stesse osservazioni appaiono in contrasto con quanto affermato poco sopra nello stesso documento di istruttoria che si riporta per semplicità nel seguito:

L'indicazione della consistenza degli impianti non solo rende possibile il riscontro tra quanto rappresentato negli schemi e nelle tavole dei singoli elaborati e quanto riportato nel computo metrico, ma lascia presumere anche che tale riscontro è stato effettuato e quindi il progetto è coordinato e definito.