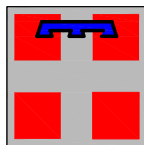




PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)

LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO PARTE GENERALE

CAPITOLATI

PIANO DI MANUTENZIONE

Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Codifica:
00	Aprile 2013	EMISSIONE	Ing.Pasqualato	Ing. Ossesia	Ing. Ghislandi	2.6 E - r G.5.1.06
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Lotto Prog. Tipo Elaborato
01	Marzo 2015	Rev.a seguito richieste MIT-SVCA	Ing.Pasqualato	Ing. Ossesia	Ing. Ghislandi	Data: Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala:
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	-



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Enrico Ghislandi
Albo di Milano
N° A 16993

CONCESSIONARIA:





INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	3
2.1. Documenti di riferimento	6
3. MANUALE D'USO	7
3.1. PIATTAFORMA STRADALE.....	7
3.2. OPERE D'ARTE.....	9
3.2.1. Ponte Rio dei Deglia	9
3.2.2. Viadotto su SP7	10
3.2.3. Ponte Talloria.....	11
3.2.4. Viadotti dello Svincolo di Alba Ovest	12
3.2.5. Cavalcavia Strada Campestre	15
3.2.6. Sottopassi	17
3.2.7. Opere idrauliche.....	20
3.2.8. Opere di sostegno.....	23
3.3. GALLERIA VERDUNO.....	25
3.3.1. Galleria Naturale	25
3.3.2. Imbocchi.....	26
3.3.3. Controlli in fase di esecuzione e di esercizio.....	28
3.4. BARRIERE DI SICUREZZA.....	28
3.5. SEGNALETICA	28
3.6. OPERE A VERDE.....	29
3.6.1. Articolazione delle categorie di intervento	29
3.6.2. Interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione	30
3.6.3. Interventi di potenziamento e ricucitura della struttura ecologica.....	30
3.6.4. Interventi per il ripristino delle attività di cantiere.....	31
3.7. IMPIANTI TECNOLOGICI.....	32
3.7.1. Impianto trattamento acque	32
3.7.2. Impianti di illuminazione degli svincoli e dei punti critici	33
3.7.3. Impianti di telecomunicazione.....	34
3.7.4. Impianti in galleria	35
4. MANUALE DI MANUTENZIONE	37
4.1. PAVIMENTAZIONI.....	38
4.2. CORPO STRADALE	40
4.1. OPERE D'ARTE.....	41
4.2. GALLERIE.....	43
4.3. BARRIERE DI SICUREZZA.....	44
4.4. SEGNALETICA	44
4.5. OPERE A VERDE.....	44
4.6. IMPIANTI TECNOLOGICI.....	45
5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	46
5.1. SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	48
5.2. SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	48
5.3. SOTTOPROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI.....	48
5.4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	49
ALLEGATO 1 - ISTRUZIONI OPERATIVE PER CONTROLLI ISPETTIVI	51
ALLEGATO 2 - SCHEDE TECNICHE DI CONTROLLO	52



1. PREMESSA

Il presente piano di manutenzione si riferisce al progetto esecutivo interconnessioni del lotto 2.6 dell'autostrada Asti-Cuneo..

Il documento è stato redatto in conformità ai dettami normativi vigenti e nello specifico come previsto dagli Artt. 33 e 38 del D.P.R. 207/2010 ed all'art. 24 dell'All. XXI del D.Lgs. 163/2006.

Esso ha la finalità di prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico delle opere oggetto dell'intervento.

Il Piano di Manutenzione è composto dai seguenti documenti operativi:

- manuale d'uso
- manuale di manutenzione
- programma di manutenzione.

All'interno del programma di manutenzione sono fornite delle schede generali che esplicitano le attività principali di ispezione e manutenzione necessarie a garantire il corretto funzionamento nel tempo dell'opera.

Il presente piano deve essere altresì aggiornato al termine dei lavori, a cura della Direzione Lavori, con le specifiche dei materiali ed accessori realmente utilizzati, ed integrato con schemi di montaggio e disegni "as built".

2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Il Lotto II-6 corre lungo la Valle del F. Tànaro, dalla spalla est del ponte Tanaro 4 (comune di Cherasco) al margine del territorio comunale di Alba. Lo sviluppo complessivo del Lotto è di 8.884 m, con un primo tratto che si svolge quasi completamente in galleria.

La seconda parte del tracciato, si estende per circa 5000 m, attraversando il fondovalle del F. Tànaro lungo il versante idrografico destro e si collega con l'esistente tangenziale di Alba.

L'andamento planoaltimetrico del lotto è caratterizzato pertanto:

- dall'attraversamento in galleria della zona collinare dei comuni di Verduno e La Morra;
- dall'attraversamento del fondovalle del fiume Tanaro, ove è prevista la realizzazione del nuovo svincolo di Alba Ovest;
- dal superamento, nella tratta terminale, con il ponte Talloria della fascia di esondazione combinata del Tanaro e del Talloria in un complesso sistema di canali e prese irrigue;
- dal raccordo all'esistente tangenziale di Alba.

La bretella di collegamento è stata progettata al fine di collegare la sezione terminale, lato Asti, del lotto II.6 con la tangenziale di Alba, unica viabilità esistente che di fatto risulti in grado di garantire il necessario assorbimento dei flussi di traffico autostradale provenienti dal lotto in questione.

Per il collegamento autostradale è stata adottata una sezione avente la seguente geometria:

- In rilevato: due corsie per senso di marcia di m 3,75, una corsia di emergenza di m 3,00, spartitraffico di m 4,00 (compresa banchina in sinistra di 0,70 m), ciglio di m 1,25.
- In opera d'arte: due corsie per senso di marcia di m 3,75, una corsia di emergenza di m 3,00, una banchina sinistra da 0,70 m, cordoli laterali da 0,70 m dei quali 0,15 m pavimentati e 0,55 m destinati all'alloggiamento della barriera di sicurezza, la larghezza complessiva è pertanto di 12,60 m.

In dettaglio si ha:

a) asse principale in rilevato:

- due corsie per senso di marcia da 3,75 m;
- una corsia di emergenza di 3 m;
- spartitraffico di 4 m;
- ciglio di 1,25 m;

larghezza complessiva 27,50 m.

b) asse principale in rilevato tratti a carreggiate separate per ogni carreggiata:

- due corsie per senso di marcia da 3,75 m;



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

- una corsia di emergenza di 3 m;
- ciglio interno ed esterno di 1,25 m;

larghezza complessiva 13,70 m.

c) asse principale in opera d'arte per ogni carreggiata:

- due corsie da 3,75 m;
- una corsia di emergenza di 3 m;
- banchina sinistra 0,70 m
- cordoli da 0,70 m per lato;

larghezza complessiva singola carreggiata 12,60 m.

d) asse principale in galleria per ogni carreggiata:

- due corsie da 3,75 m;
- una corsia di emergenza di 3 m;
- banchina sinistra 0,70 m

larghezza complessiva singola carreggiata 11,20 m.

e) piste di svincolo monodirezionali

- una corsia da 4 m;
- banchina destra da 1,5 m;
- banchina sinistra da 1 m;
- ciglio da 1,25 m;

larghezza complessiva 9,00 m.

f) piste di svincolo bidirezionali

- una corsia per senso di marcia da 3,75 m;
- banchina laterale in destra e sinistra da 1,50 m;
- ciglio da 1,25 m;

larghezza complessiva 13,00 m.

Per la viabilità interferita si prevedono le seguenti tipologie:

- Modifica attuale tracciato SP7: si è adottata la tipologia F2 DM 6792/01 con due corsie da 3,25 m e 1,00 m di banchina per lato, per complessivi 8,50 m di pavimentato oltre ad arginelli da 0,75 m per lato (larghezza totale 10,00 m);
- Cavalcavia Strada campestre alla progr. 5+915: si è adottata la tipologia F2 DM6792/01, con le stesse caratteristiche geometriche già descritte per la deviazione della SP7;
- Strade vicinali: si è adottata una sezione tipo C CNR N.78/80, avente 4,00 m di carreggiata e 0,50 m di arginello per lato, per complessivi 5,00 m.

Nel tratto in galleria la raccolta delle acque di piattaforma avviene mediante condotte posizionate al di sotto della piattaforma stradale. Laddove, invece, il tracciato si sviluppa in rilevato il progetto della rete di raccolta prevede, dove possibile, la posa di canalette al piede del rilevato. Tuttavia, in corrispondenza dei tratti in curva dove la carreggiata pende trasversalmente verso l'intradosso è stato necessario prevedere che la raccolta avvenga mediante canalette ad "asola". Inoltre, data la cospicua interferenza del tracciato autostradale con la rete irrigua esistente, si è ritenuto opportuno raccogliere le acque in testa al rilevato in modo da recapitarle al più vicino impianto di trattamento al fine di minimizzare il numero complessivo degli stessi.

La necessità di realizzare gli impianti deriva dalla scelta di trattare le acque di prima pioggia, prima dell'immissione nel corpo idrico.

2.1. Documenti di riferimento

Sono da considerarsi complementari ed integranti il presente piano di manutenzione i seguenti elaborati:

Elaborati progettuali.

Il presente piano di manutenzione fa riferimento all'elenco elaborati allegato al progetto esecutivo

Fascicolo adattato dell'opera, contiene informazioni relativamente agli aspetti connessi con la sicurezza, quali:

- Modalità operative dei lavori di manutenzione;
- rischi che possono presentarsi nel corso di lavori di manutenzione;
- dispositivi e/o provvedimenti programmati per prevenire tali rischi;
- equipaggiamenti in dotazione dell'opera (riepilogo della documentazione tecnica ed istruzioni per interventi di urgenza).

Dichiarazione di corretta e conforme installazione delle diverse unità tecnologiche. Sarà compito della direzione lavori l'acquisizione delle relazioni di collaudo, delle specifiche istruzioni di montaggio e delle dichiarazioni di conformità, finalizzata alla verifica ed all'aggiornamento dei dati contenuti nel presente piano di manutenzione.

Per la definizione degli interventi di manutenzione ordinaria, si fa riferimento alle convenzioni stipulate tra ente concedente ed ente concessionario.

3. MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene.

Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente, inteso come ente concessionario, di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria.

3.1. PIATTAFORMA STRADALE

La sovrastruttura stradale di tipo semi-rigido è costituita da:

b) in rilevato autostradale:

- strato di usura in conglomerato bituminoso a massimo potere drenante e fonoassorbente di 5 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso con bitumi modificati di 5 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso con bitumi modificati di 15 cm;
- strato di fondazione in misto cementato di 20 cm;
- strato di sottofondazione in misto naturale stabilizzato di 25 cm;

c) in opera d'arte autostradale:

- strato di usura in conglomerato bituminoso a massimo potere drenante e fonoassorbente di 5 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso con bitumi modificati di 5 cm;
- strato di impermeabilizzazione di 1 cm

Per il tratto in galleria è stato previsto l'utilizzo di una pavimentazione con strato di usura anti skid.

Per le deviazioni delle viabilità interferite di tipo extraurbano, la sovrastruttura stradale è costituita da:

- strato di usura di 3 cm;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso di 4 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso con bitumi modificati di 10 cm;
- strato di sottofondazione in misto naturale stabilizzato di 40 cm.

Per le viabilità vicinali si distinguono due tipi di sovrastruttura:

a) pavimentate:



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

- strato di usura di 3 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso con bitumi modificati di 10 cm;
- strato di sottofondazione in misto naturale stabilizzato di 20 cm.

b) Non pavimentate:

- strato di misto naturale stabilizzato di 30 cm.

3.2. OPERE D'ARTE

Vengono di seguito descritte in modo sintetico le opere d'arte maggiori, caratterizzate dalle tipologie indicate:

- Viadotti con impalcato a struttura mista acciaio-c.a.
- Sottopassi con manufatti scatolari in c.a..

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le disposizioni vigenti in Italia e con riferimento alla nuova normativa NTC 2008, che include la nuova classificazione sismica del territorio nazionale.

I viadotti presenti sono costituiti da tipologie strutturali simili tra loro, e prevedono la realizzazione di due viadotti, uno per ogni senso di marcia per le opere in sede, e singolo viadotto per le opere fuori sede.

I ponti in oggetto sono realizzati in sistema misto acciaio-calcestruzzo con schema statico di trave continua su più campate di luci variabili dai 25.0m ai 51.5m. L'impalcato ospita la via principale a singolo senso di marcia ed assume la configurazione tipica, con una larghezza complessiva pari a 12.90m (di cui 11.6m di bitumato) per le opere in sede, e variabile da 10.20m a 7.90m per le opere fuori sede. Per alcuni viadotti si prevedono degli allargamenti dovuti a problemi di visibilità, per la quale si hanno ampliamenti della sede stradale fino a 1.20m.

Le travi vengono realizzate in conci di lunghezza massima 15.00 m e quindi assemblate in opera mediante giunzioni bullonate ad attrito. I collegamenti delle aste di controvento e dei trasversi sono realizzati in opera mediante bulloni a taglio ad alta resistenza di classe 10.9.

La soletta in cemento armato. è prevista gettata in opera utilizzando delle coppelle prefabbricate autoportanti in c.a. Le coppelle sono inoltre provviste di aree libere in corrispondenza delle piattabande delle travi sottostanti, dove vengono posizionati i connettori saldati.

Una volta disposte le coppelle sulla travata metallica si provvede alla posa dell'armatura trasversale integrativa e dell'armatura longitudinale di ripartizione e quindi si esegue il getto a spessore definitivo.

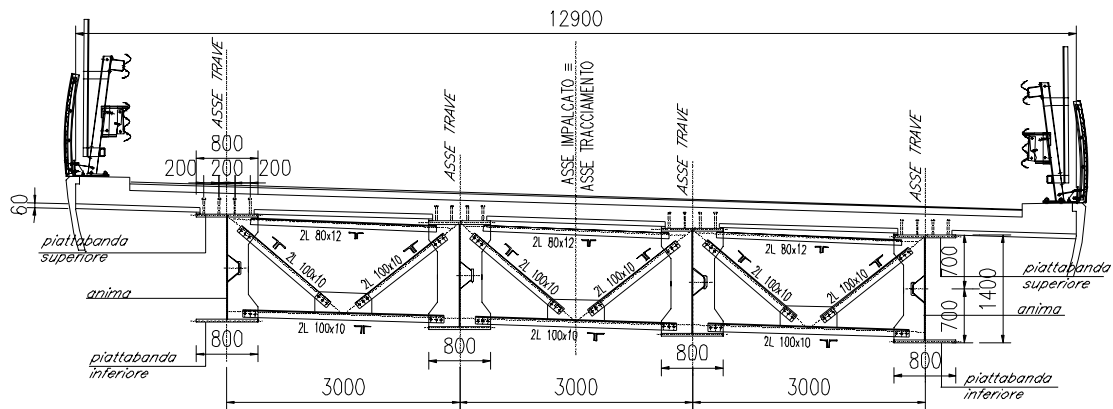
Lo schema di vincolo dell'impalcato prevede apparecchi d'appoggio unidirezionali longitudinali e multidirezionali sulle pile e su di una spalla; le azioni longitudinali sono trasmesse ad una sola delle due spalle, mediante utilizzo di apparecchi d'appoggio di tipo fisso.

Le fondazioni sia delle pile che delle spalle, sono di tipo indiretto, costituite da palificate con pali di diametro 1.20 m, disposti ad un interasse minimo di 3.60m in numero e altezza variabile in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati. L'altezza dei plinti è pari a 2.50m.

Per tutte le opere si sono effettuate le verifiche delle strutture e delle sottostrutture secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.), considerando un impalcato da ponte di prima categoria.

3.2.1. Ponte Rio dei Deglia

Il Ponte sul Rio dei Deglia si sviluppa per la carreggiata direzione Asti tra la progressiva Km 0+361.54 e la progressiva 0+396.54, con una trave ad unica campata di luce pari a 35.00 m. La carreggiata direzione Cuneo tra la progressiva Km 4+438.05 e la progressiva 4+473.05, con una trave ad unica campata di luce pari a 35.00 m.



La struttura dell'impalcato è di tipo misto acciaio-calcestruzzo: essa è costituita da quattro travi a sezione aperta in acciaio ad ali larghe e parallele, solidarizzate alla soletta mediante connettori a taglio. Le suddette travi hanno un'altezza costante di 1.40 m, sfalsate in altezza in virtù della pendenza trasversale della sede stradale. Le piattabande superiori ed inferiori delle travi sono larghe 0.80 m. I correnti longitudinali sono collegati mediante trasversi reticolari in acciaio disposti con un interasse massimo di 5.00 m. Infine le travi sono collegate mediante controventi orizzontali superiori ed inferiori dimensionati in modo da conferire all'impalcato adeguata rigidità torsionale. La soletta è resa collaborante con la sottostante struttura metallica mediante connettori a pioli tipo Nelson elettrosaldati sulle piattabande superiori delle travi. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.25 m, di cui 0.20 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predelle prefabbricate auto portanti.

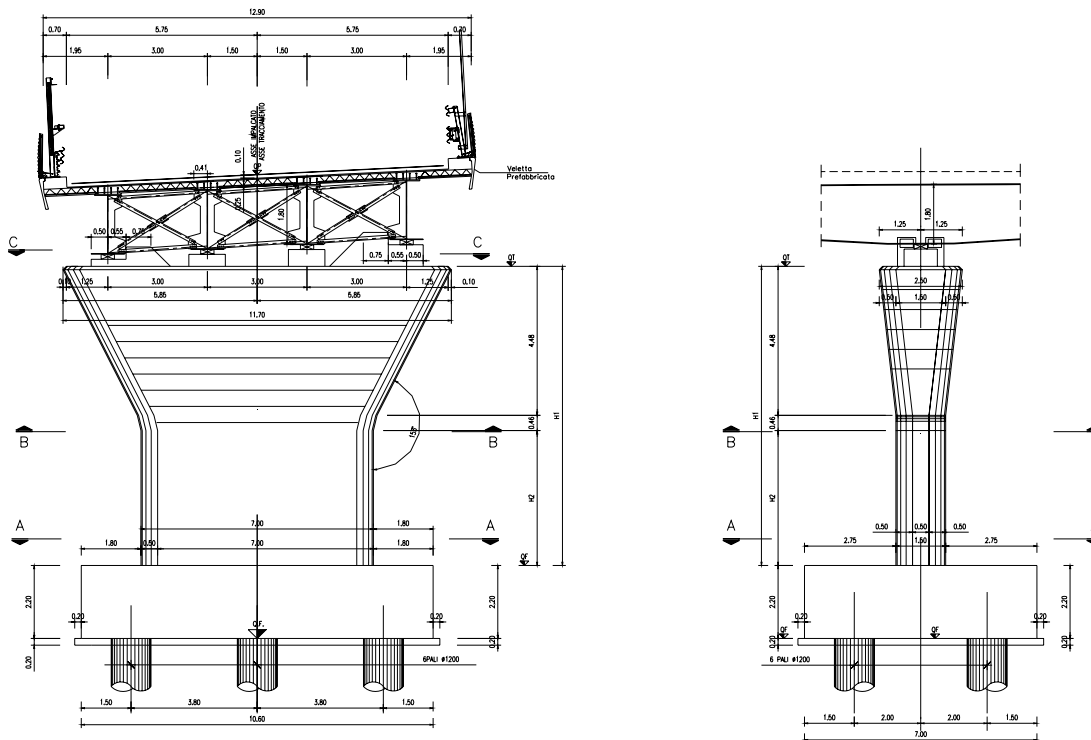
Le spalle presentano sezione piena, con paramento e muri di risvolto ed altezze variabili.

3.2.2. Viadotto su SP7

Il Viadotto su SP7 si sviluppa per la carreggiata direzione Asti tra la progressiva Km 3+998.31 e la progressiva 4+102.31, con una trave continua su tre campate di luce rispettivamente pari a 30.00 m, 44.00 m, e 30.00 m. La carreggiata direzione Cuneo tra la progressiva Km 0+827.90 e la progressiva 0+931.90, con una trave continua su tre campate di luce rispettivamente pari a 30.00 m, 44.00 m, e 30.00 m.

La struttura dell'impalcato è di tipo misto acciaio-calcestruzzo: essa è costituita da quattro travi a sezione aperta in acciaio ad ali larghe e parallele, solidarizzate alla soletta mediante connettori a taglio. Le suddette travi hanno una sezione variabile tra 1.20m e 1.80m in corrispondenza della sezione di appoggio sulle pile, sfalsate in altezza in virtù della pendenza trasversale della sede stradale. Le piattabande superiori delle travi sono larghe 0.80 m mentre quelle inferiori 1.00m. I correnti longitudinali sono collegati mediante trasversi reticolari in acciaio disposti con un interasse massimo di 5.00 m. Infine le travi sono collegate mediante controventi orizzontali superiori ed inferiori dimensionati in modo da conferire all'impalcato adeguata rigidità torsionale. La soletta è resa collaborante con la sottostante struttura metallica mediante connettori

a pioli tipo Nelson elettrosaldati sulle piattabande superiori delle travi. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.25 m, di cui 0.20 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predalle prefabbricate auto portanti.

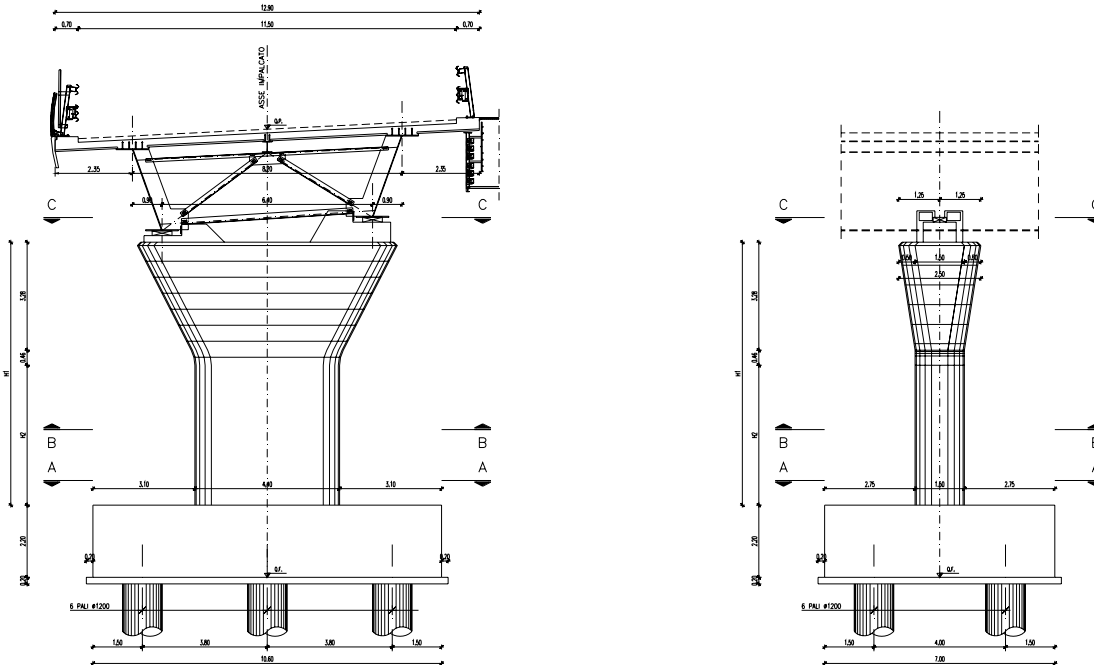


Le pile presentano un fusto a sezione piena di forma a “biscotto”, con dimensioni in pianta di 7.00x1.50 m, crescente in entrambe le direzioni nella parte terminale, a costituire il pulvino su cui poggia l’impalcato. Le spalle presentano sezione piena, con paramento e muri di risvolto ed altezze variabili.

3.2.3. Ponte Talloria

Il Ponte Talloria si sviluppa per la carreggiata direzione Asti tra la progressiva Km 8+454.182 e la progressiva 8+881.818, con una trave continua su nove campate di luce rispettivamente pari a 35.00 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m e 35.00 m. La carreggiata direzione Cuneo tra la progressiva Km 8+454.605 e la progressiva 8+887.61, con una trave continua su nove campate di luce rispettivamente pari a 35.00 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m, 51.50 m e 35.00 m. La struttura dell’impalcato è di tipo misto acciaio-calcestruzzo: essa è costituita da due travi a sezione aperta in acciaio ad ali larghe e parallele, con anime inclinate, solidarizzate alla soletta mediante connettori a taglio. Le suddette travi hanno un’altezza costante pari a 2.50m, sfalsate in altezza in virtù della pendenza trasversale della sede stradale. Le piattabande superiori delle travi sono larghe 0.80 m mentre quelle inferiori 1.00m. I correnti longitudinali sono collegati mediante trasversi reticolari in acciaio disposti con un interasse massimo di 5.00 m. Infine le travi sono collegate mediante controventi orizzontali superiori ed inferiori dimensionati in modo da conferire all’impalcato adeguata rigidità torsionale. La soletta è resa collaborante con la sottostante struttura metallica mediante connettori a pioli tipo Nelson elettrosaldati sulle

piattabande superiori delle travi. Lo spessore medio della soletta è pari a 0.25 m, di cui 0.20 m gettati in opera e 0.05 m costituiti da predalle prefabbricate auto portanti.



Le pile presentano un fusto a sezione piena di forma a “biscotto”, con dimensioni in pianta di 5.20x1.50 m direzione Asti e 4.40x1.50 m direzione Cuneo crescente in entrambe le direzioni nella parte terminale, a costituire il pulvino su cui poggia l’impalcato. Le spalle presentano sezione piena, con paramento e muri di risvolto ed altezze variabili.

3.2.4. Viadotti dello Svincolo di Alba Ovest

I viadotti delle rampe dello svincolo Alba Ovest sono 2 denominati rispettivamente “Rampa Alba Ovest – Cuneo” e “Rampa Asti – Alba Ovest”.

Rampa Alba Ovest - Cuneo

Il ponte presenta un andamento curvilineo a raggio costante di 75 m nell’asse rampa, con una larghezza complessiva di impalcato di 8,20 mt, di cui 6,50 m di carreggiata utile e due cordoli di 0,85 mt che supportano le barriere di sicurezza; in senso longitudinale è costituito da 3 campate di luci 22,08 + 42,00 + 22,08 mt, misurate in asse agli appoggi in sviluppo curvilineo in asse stradale, per una lunghezza totale di 86,16 mt.

L’impalcato è realizzato con una sezione mista acciaio-calcestruzzo, ed è costituito da due travi metalliche, di cui quella interna di altezza pari a 180 cm e quella esterna 204 cm a garantire due appoggi di medesima quota; le travi poste ad interasse 4,00 mt, andando a definire due sbalzi pari a 2,10 mt dall’asse della trave. Tale struttura metallica è segmentata in 5 diverse tipologie di conchi e la sezione trasversale è irrigidita

trasversalmente, nel piano verticale da diaframmi reticolari e nel piano orizzontale dai controventi per garantire adeguata inerzia torsionale all'impalcato.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sull'ala superiore della trave. La soletta, dello spessore complessivo di 26 cm, è costituita da predalle tralicciate di 6 cm e da un getto integrativo di 20 cm. Il collegamento tra l'impalcato metallico e la soletta in calcestruzzo è assicurato attraverso i connettori a piolo.

Gli appoggi sono in acciaio e teflon; l'appoggio fisso è posizionato sulla spalla denominata Spalla A.

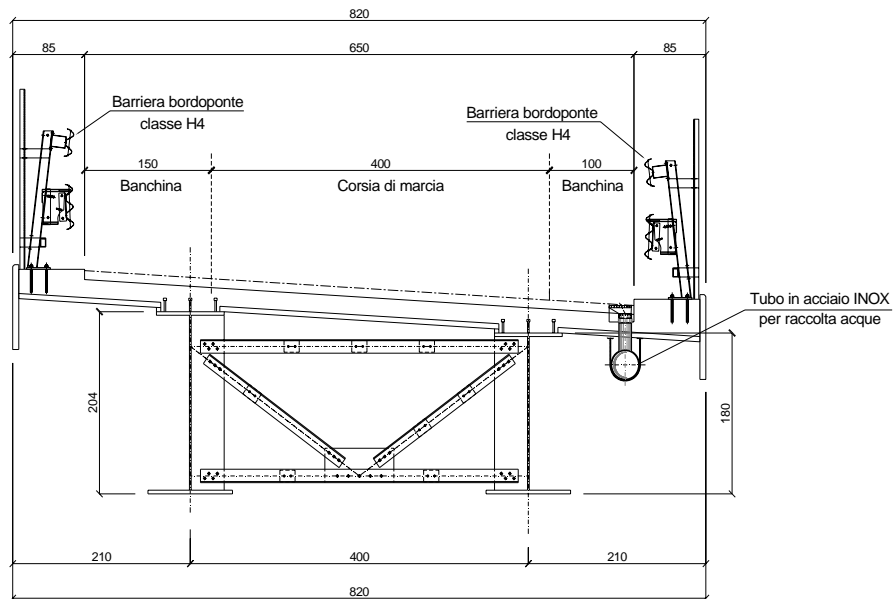
Le azioni orizzontali longitudinali (frenamento e sisma) vengono contrastate dagli appoggi fissi e unilaterali trasversali posti della spalla A, mentre le azioni orizzontali trasversali (vento e sisma) vengono contrastate dall'appoggio fisso posizionato sulla spalla stessa e dagli appoggi unilaterali longitudinali posizionati sulla spalla B e sulle due pile.

Le pile sono costituite da un fusto "a lama" avente sezione pseudo-rettangolare costante fino alla quota di imposta del pulvino, con spessore del fusto stesso pari a 1,50 m e larghezza di 4,00 m; il pulvino presenta invece la pianta simile al fusto ma con spessore e larghezza crescenti in elevazione, fino ad un'altezza di pulvino di 3,74 m; la fondazione è rettangolare di tipo massiccio di dimensioni 6,00 x 9,60 x 2,20 m, fondata su 6 pali trivellati Ø 1.200 mm.

Le spalle sono di tipo massiccio, dotate di plinto di base rettangolare di dimensioni 9,60 x 9,60 x 2,40 mt fondate su 3 file da 3 pali trivellati Ø 1.200 mm. Dal plinto si eleva un muro frontale di spessore costante 2,40 m, da cui nasce il paraghiaia di spessore pari a 50 cm; perpendicolari al muro frontale sono posizionati i muri laterali, caratterizzati da spessore 1,40 m fino all'altezza di 4,00 mt che diventa 0,85 m fino alla sommità, posta a circa 9,60 m sopra alla quota di spiccato nel lato esterno curva 3 9,30 m nel lato interno curva.

La realizzazione dei pali trivellati Ø 1.200 mm è eseguita con sostegno del terreno con l'ausilio di polimeri organici biodegradabili per le eventuali interferenze con la falda acquifera sottostante.

Nell'immagine sottostante si riporta una sezione tipologica.



Rampa Asti – Alba Ovest

Il ponte presenta un andamento curvilineo a raggio costante di 85 m nell'asse rampa nel tratto dalla Spalla A alla Pila 2, per poi andare a diminuire nel tratto successivo, con una larghezza complessiva di impalcato di 8,20 mt, di cui 6,50 m di carreggiata utile e due cordoli di 0,85 mt che supportano le barriere di sicurezza; in senso longitudinale è costituito da 4 campate di luci medie 37,25 + 38,50 + 34,40 + 28,10 mt, misurate in asse agli appoggi in corrispondenza della linea mediana dell'impalcato, per una lunghezza totale di 138,25 mt.

L'impalcato è realizzato con una sezione mista acciaio-calcestruzzo, ed è costituito da due travi metalliche, di cui quella interna di altezza pari a 180 cm e quella esterna 204 cm a garantire due appoggi di medesima quota; le travi poste ad interasse 4,00 mt, andando a definire due sbalzi pari a 2,10 mt dall'asse della trave. Tale struttura metallica è segmentata in 14 diverse tipologie di conci e la sezione trasversale è irrigidita trasversalmente, nel piano verticale da diaframmi reticolari e nel piano orizzontale dai controventi per garantire adeguata inerzia torsionale all'impalcato.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sull'ala superiore della trave. La soletta, dello spessore complessivo di 26 cm, è costituita da predelle tralicciate di 6 cm e da un getto integrativo di 20 cm. Il collegamento tra l'impalcato metallico e la soletta in calcestruzzo è assicurato attraverso i connettori a piolo.

Gli appoggi sono in acciaio e teflon; l'appoggio fisso è posizionato sulla pila centrale denominata Pila 2.

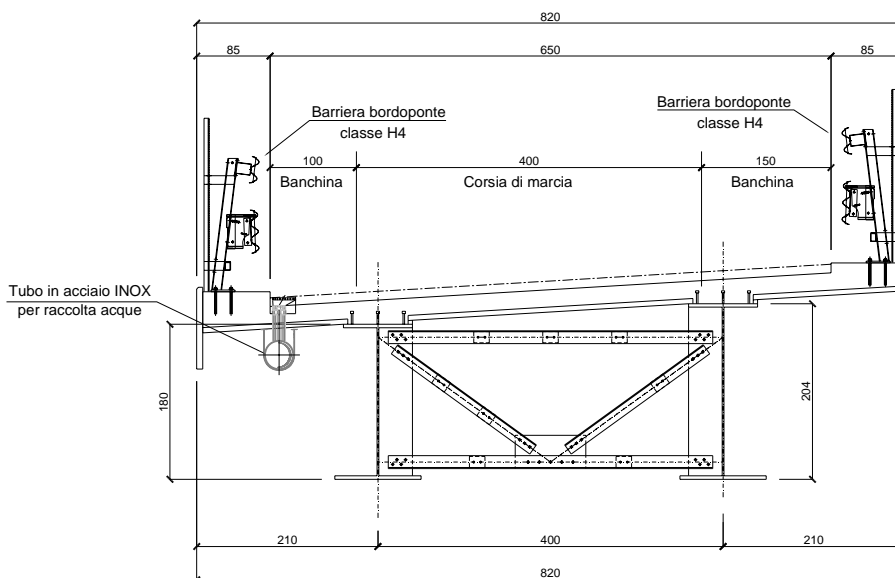
Le azioni orizzontali longitudinali (frenamento e sisma) vengono contrastate dagli appoggi fissi e unilaterali trasversali posti sulla Pila 2, mentre le azioni orizzontali trasversali (vento e sisma) vengono contrastate dall'appoggio fisso posizionato sulla Pila 2 stessa e dagli appoggi unilaterali longitudinali posizionati sulle spalle e sulle due pile laterali, denominate Pila 1 e Pila 3.

Le pile sono costituite da un fusto “a lama” avente sezione pseudo-rettangolare costante fino alla quota di imposta del pulvino, con spessore del fusto stesso pari a 1,50 m e larghezza di 4,00 m; il pulvino presenta invece la pianta simile al fusto ma con spessore e larghezza crescenti in elevazione, fino ad un’altezza di pulvino di 3,74 m; la fondazione è rettangolare di tipo massiccio di dimensioni 6,00 x 9,60 x 2,20 m, fondata su 6 pali trivellati Ø 1.200 mm.

Le spalle sono di tipo massiccio, dotate di plinto di base rettangolare di dimensioni 9,60 x 9,60 x 2,40 mt fondate su 3 file da 3 pali trivellati Ø 1.200 mm. Dal plinto si eleva un muro frontale di spessore costante 2,40 m, da cui nasce il paraghiaia di spessore pari a 50 cm; perpendicolari al muro frontale sono posizionati i muri laterali, caratterizzati da spessore 1,40 m fino all’altezza di 4,00 mt che diventa 0,85 m fino alla sommità, posta a circa 9,80 m sopra alla quota di spiccato nel lato esterno curva e 9,50 m nel lato interno curva per la spalla A e a circa 9,00 m per la Spalla B.

La realizzazione dei pali trivellati Ø 1.200 mm è eseguita con sostegno del terreno con l’ausilio di polimeri organici biodegradabili per le eventuali interferenze con la falda acquifera sottostante.

Nell’immagine sottostante si riporta una sezione tipologica.



3.2.5. *Cavalcavia Strada Campestre*

Il ponte presenta un andamento rettilineo con una larghezza complessiva di impalcato di 10,20 mt, di cui 8,50 m di carreggiata utile e due cordoli di 0,85 mt che supportano le barriere di sicurezza; in senso longitudinale è costituito da 3 campate di luce 25,00 + 38,00 + 25,00 mt, misurate in asse agli appoggi, per una lunghezza totale di 88,00 mt.

L’impalcato è realizzato con una sezione mista acciaio-calcestruzzo, ed è costituito da tre travi metalliche di altezza pari a 170 cm poste ad interasse 3,50 mt, andando a definire due sbalzi pari a 1,60 mt dall’asse della trave esterna. Tale struttura metallica è segmentata in 5 diverse tipologie di conchi e la sezione

trasversale è irrigidita trasversalmente, nel piano verticale da diaframmi reticolari e nel piano orizzontale dai controventi superiori di montaggio.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sull'ala superiore della trave. La soletta, dello spessore complessivo di 26 cm, è costituita da predelle tralicciate di 6 cm e da un getto integrativo di 20 cm. Il collegamento tra l'impalcato metallico e la soletta in calcestruzzo è assicurato attraverso i connettori a piolo.

Gli appoggi sono in acciaio e teflon; l'appoggio fisso è posizionato sulla spalla denominata Spalla A.

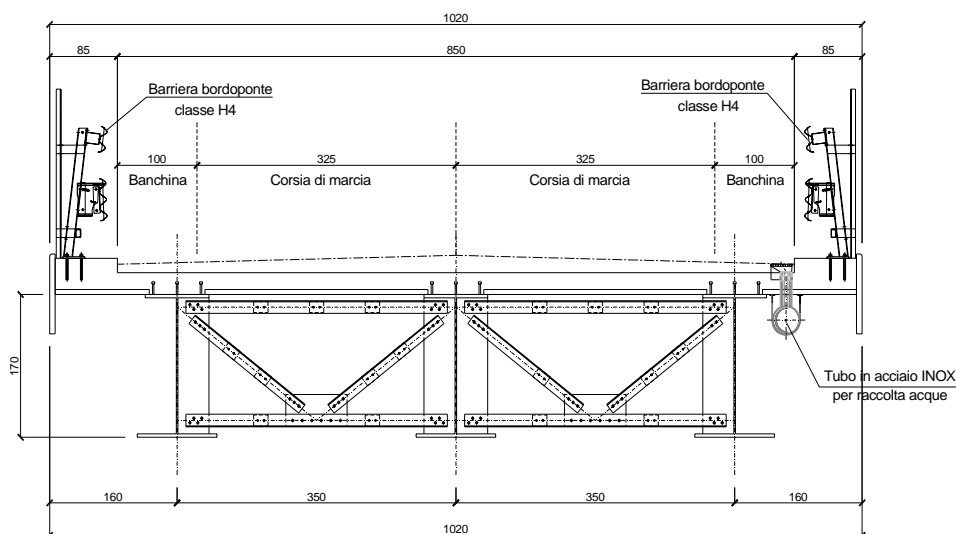
Le azioni orizzontali longitudinali (frenamento e sisma) vengono contrastate dagli appoggi fissi e unilaterali trasversali posti della spalla A, mentre le azioni orizzontali trasversali (vento e sisma) vengono contrastate dall'appoggio fisso posizionato sulla spalla stessa e dagli appoggi unilaterali longitudinali posizionati sulla spalla B e sulle due pile.

Le pile sono costituite da un fusto "a lama" avente sezione pseudo-rettangolare costante fino alla quota di imposta del pulvino, con spessore del fusto stesso pari a 1,50 m e larghezza di 5,20 m; il pulvino presenta invece la pianta simile al fusto ma con spessore e larghezza crescenti in elevazione, fino ad un'altezza di pulvino di 3,74 m; la fondazione è rettangolare di tipo massiccio di dimensioni 6,00 x 9,60 x 2,20 m, fondata su 6 pali trivellati Ø 1.200 mm.

Le spalle sono di tipo massiccio, dotate di plinto di base rettangolare di dimensioni 11,00 x 9,60 x 2,40 mt fondate su 3 file da 3 pali trivellati Ø 1.200 mm. Dal plinto si eleva un muro frontale di spessore costante 2,40 m, da cui nasce il paraghiaia di spessore pari a 50 cm; perpendicolari al muro frontale sono posizionati i muri laterali, caratterizzati da spessore 1,40 m fino all'altezza di 4,00 mt che diventa 0,85 m fino alla sommità, posta a circa 8,90 m sopra alla quota di spiccato.

La realizzazione dei pali trivellati Ø 1.200 mm è eseguita con sostegno del terreno con l'ausilio di polimeri organici biodegradabili per le eventuali interferenze con la falda acquifera sottostante.

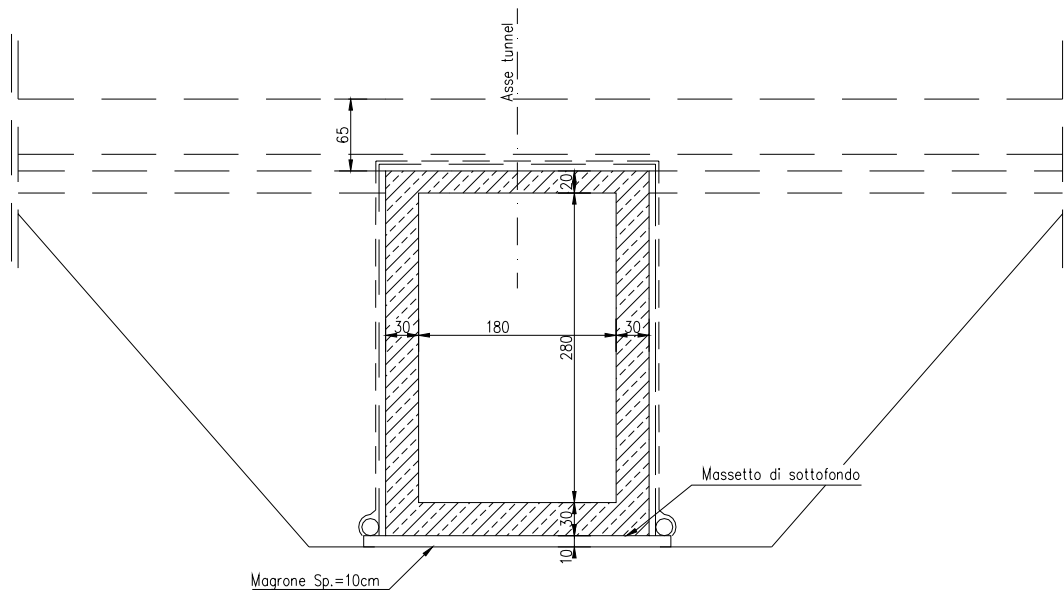
Nell'immagine sottostante si riporta una sezione tipologica.



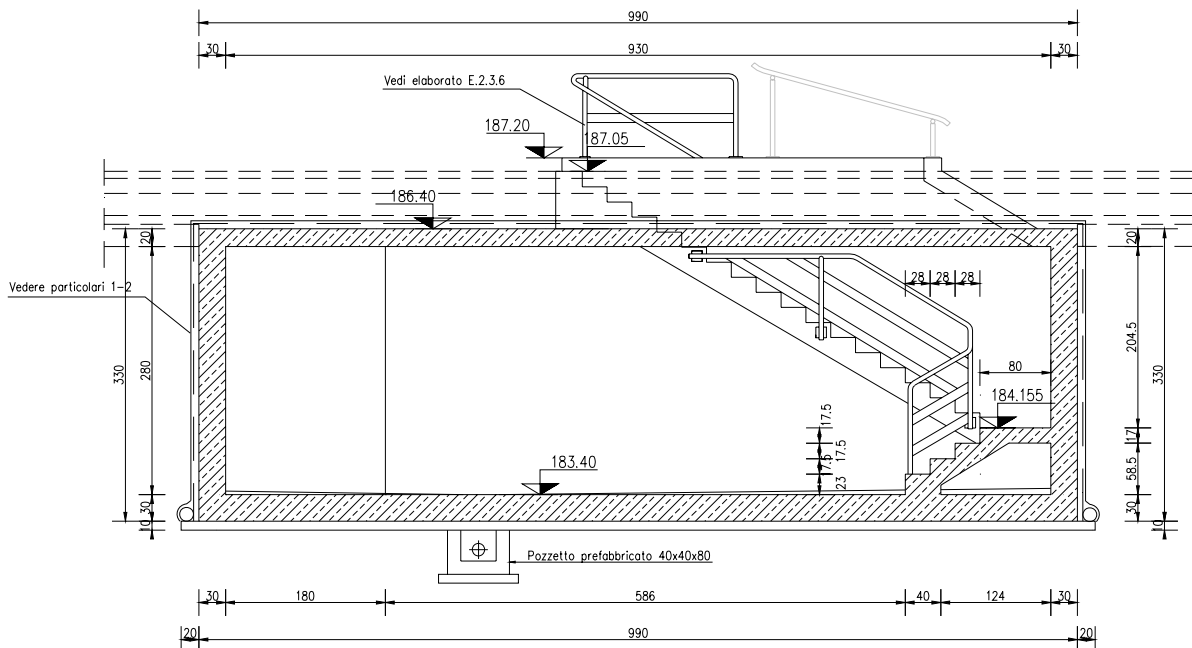
3.2.6. Sottopassi

Sottopasso Pedonale Casello di Alba Ovest

Il sottopasso pedonale permette l'attraversamento pedonale in corrispondenza della barriera di esazione di Alba Ovest; tale opera è costituita da due manufatti scatolari aventi lunghezza diversa ma stessa sezione rettangolare le cui dimensioni principali della sezione tipo sono riportate nella figura seguente.



Alle estremità dei tunnel e in corrispondenza delle isole di esazione sono presenti i vani scala di servizio la cui sezione è riportata nella figura sottostante.





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

Trasversalmente, i due scatolari hanno una lunghezza di 22.32 m e 28.17 m. Le fondazioni sono di tipo superficiale, la platea ha uno spessore di 0,30 m e si mantiene orizzontale per tutta la lunghezza; la soletta superiore è anch'essa orizzontale e ha uno spessore di 0,20 m.

I montanti esterni e i muri dei vani scala hanno uno spessore di 0.30 m, le solette della scala 0.17 m con gradini gettati in opera (alzata circa 17 cm, pedata 28 cm).

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti stradali D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni.

L'opera ricade in zona sismica, pertanto, saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

Sottopasso strada vicinale alla progr. 7+244.68

Il manufatto permette il mantenimento di una strada vicinale alla progressiva 7+244.68 del tracciato autostradale in progetto.

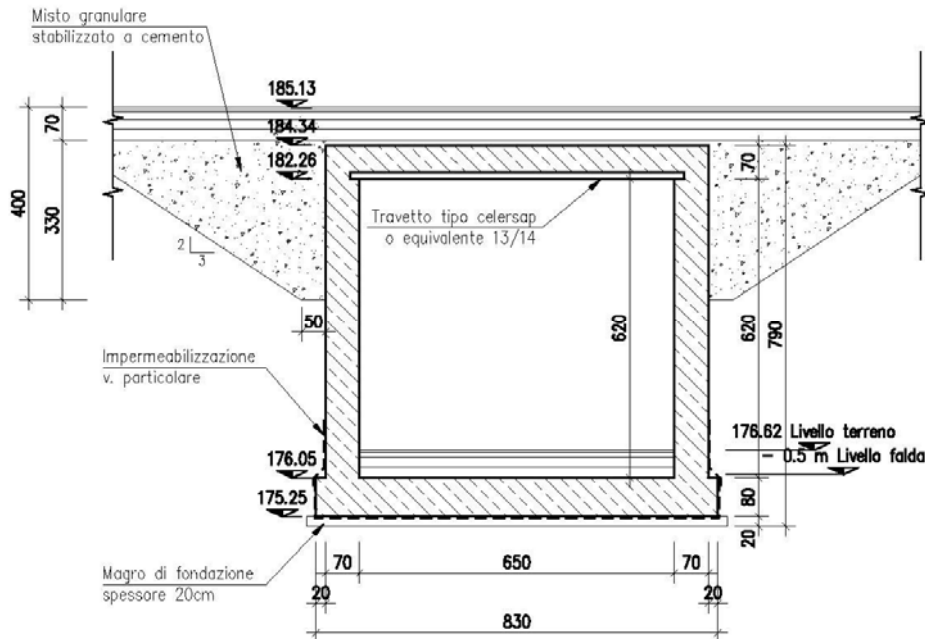
Il ponticello è costituito da una struttura di tipo scatolare in cemento armato interamente gettato in opera, di luce netta pari a 6.5 m, di altezza totale netta pari a 6.2 m e di lunghezza pari a 26.60 m circa . L'asse dello scatolare è perpendicolare rispetto all'asse autostradale

Sopra la soletta inferiore viene messa in opera la pavimentazione della nuova strada vicinale.

La pavimentazione autostradale, sopra la soletta superiore, è contenuta da entrambi i lati da due cordoli in cemento armato, che supportano anche i sicurvia laterali (tipologia H4 bordo ponte). Alle barriere guardia via è fissata, per un tratto pari a 12 m circa, una rete di protezione per la caduta di oggetti.

La presenza della falda a livello superficiale impone la messa in opera di una impermeabilizzazione a protezione delle superfici di calcestruzzo che verrà realizzata tramite l'applicazione di una guaina liquida elastomero bituminosa stesa a pennello sormontata da una membrana elasto-bituminosa. I giunti di ripresa di getto tra la fondazione e i piedritti verranno impermeabilizzati tramite profili water-stop bentonitici.

Il manufatto è completato da quattro muri di risvolto che sostengono il rilevato stradale nelle immediate vicinanze dello scatolare. Tali muri sono costituiti da pannelli prefabbricati su fondazione superficiale gettata in opera.



Sottopasso svincolo e strada campestre

Il sottopasso necessario permette l'attraversamento della carreggiata dell'Autostrada da parte della rampa di uscita della carreggiata in direzione Cuneo e di una strada campestre esistente di cui si va a modificare il percorso.

La posizione relativa tra le due strade al livello inferiore dell'intersezione e la forte obliquità presente tra gli assi delle stesse e quello autostradale determina la scelta di una tipologia di sottopasso a doppia canna, in cui i muri laterali e quello centrale risultano tra di essi paralleli.

Tali elevazioni sono eseguite in calcestruzzo armato, così come le fondazioni a platea di tipo diretto; i muri laterali hanno spessore di 1,20 m, mentre il muro centrale e le fondazioni hanno spessore 1,50 m; la soletta di copertura è costituita da travi in c.a.p. del tipo a omega di altezza pari a 1,10 m su cui si effettua un getto di completamento in c.a. di 25 cm, per uno spessore totale di 1,35 m.

Vista la particolare geometria del sottopasso, in cui i piedritti hanno un andamento curvilineo, le travi risultano di lunghezza variabile in entrambe le canne, in modo tale da garantire il parallelismo tra le travi stesse. Le stesse travi hanno asse nella direzione medesima dell'asse autostradale; tale scelta permette di minimizzare le dimensioni dello scatolare che quindi non fuoriesce dall'ingombro in pianta della piattaforma autostradale.

In prosecuzione ai muri laterali sono inoltre presenti i muri andatori di sostegno del rilevato autostradale, caratterizzati da una posizione in pianta coincidente con il ciglio autostradale, andando così a determinare un risvolto rispetto alla direzione dei muri laterali del sottopasso. Queste opere di sostegno sono previste in calcestruzzo armato con spessore variabile da 1,20 m alla base a 0,60 m in sommità e sono basate su fondazioni continue nastroformi di tipo diretto.

3.2.7. Opere idrauliche

Manufatto scatolare per SP7 su Canale del Molino

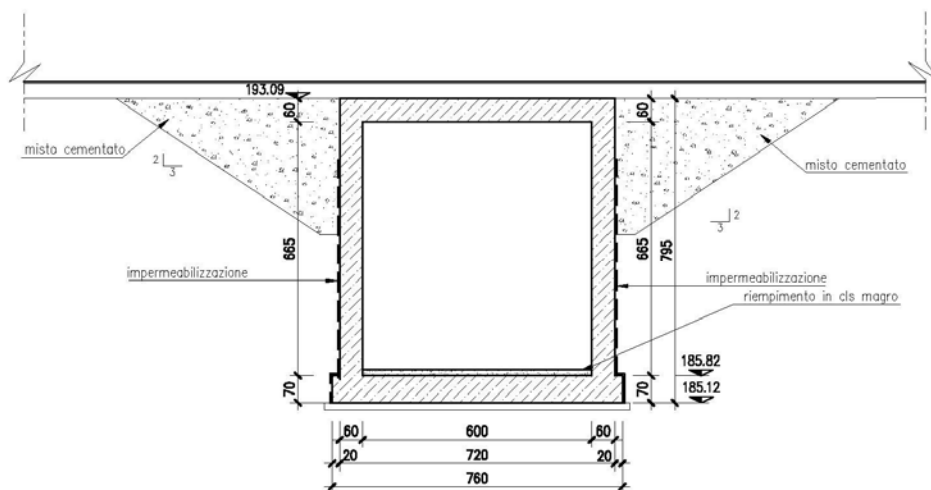
Il manufatto scatolare garantisce il passaggio della deviazione della strada provinciale SP7 sul canale Molino in corrispondenza della rotonda in progetto di accesso al nuovo svincolo di Alba Ovest.

Il ponticello è costituito da una struttura di tipo scatolare in cemento armato interamente gettato in opera, di luce netta pari a 6 m e altezza totale netta pari a 6.65 m. La soletta inferiore è coperta da un getto sagomato di calcestruzzo magro che costituisce il nuovo fondo scorrevole del canale Molino.

La pavimentazione stradale della SP7, sopra la soletta superiore, è contenuta da entrambi i lati da due cordoli in cemento armato, che supportano anche i sicurvia laterali (tipologia H2 bordo ponte).

La presenza della falda a livello superficiale impone la messa in opera di una impermeabilizzazione a protezione delle superfici di calcestruzzo che verrà realizzata tramite l'applicazione di una guaina liquida elastomero bituminosa stesa a pennello sormontata da una membrana elasto-bituminosa. I giunti di ripresa di getto tra la fondazione e i piedritti verranno impermeabilizzati tramite profili water-stop bentonitici.

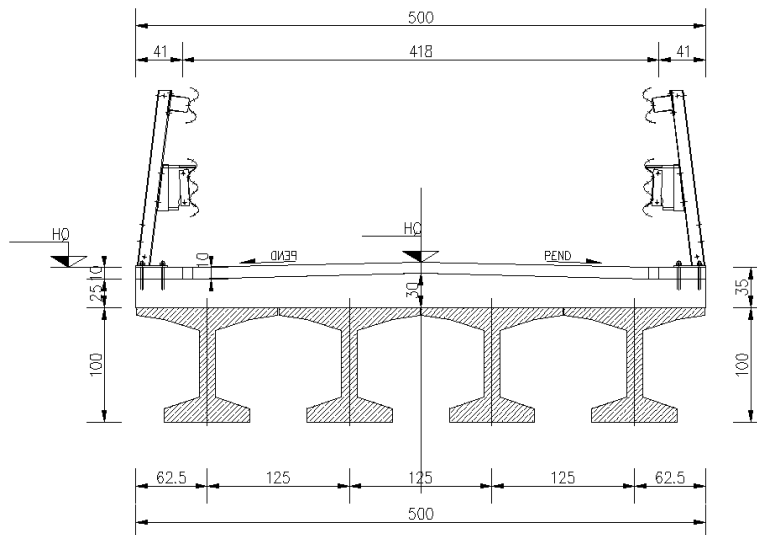
Il manufatto è completato da quattro muri di risvolto che sostengono il rilevato stradale nelle immediate vicinanze dello scatolare. Tali muri sono anch'essi in cemento armato gettato in opera. Poiché gli strati più superficiali del terreno sono costituiti per lo più da terreni di tipo agricolo, formati in gran parte da limi sabbiosi e limi argillosi di scarsa densità relativa, per i muri che sorreggono direttamente il rilevato stradale si è scelto di utilizzare fondazioni profonde su pali di grande diametro, lunghi 12 m, che vanno ad intestarsi direttamente sul bedrock costituito da marne argillose.



sezione tipo scatolare idraulico

Ponticello per strada Le Pozzetto su Canale Erga

La presente opera è stata introdotta a garanzia della completa ricucitura del sistema di viabilità podereale che, con la deviazione del canale Erga, sarebbe venuta meno. Il ponte in oggetto, a campata unica, è realizzato con un sistema di travi prefabbricate in cemento armato precompresso. Lo schema statico è quello di trave semplicemente appoggiata alle estremità di luce netta pari a 20.00 m. L'impalcato è ubicato sul canale Enel e ospita la strada le Pozzetto ed è caratterizzato da una larghezza complessiva pari a 5.00 m (di cui 4.20 m relativi alla carreggiata stradale). La struttura dell'impalcato si compone con travi prefabbricate, caratterizzate da una sezione a "I" ad ala larga superiore, aventi un interasse di 1.24 m. Le travi hanno un'altezza costante pari a 1.00 m, una larghezza superiore di 1.73 m ed inferiore di 0.75 m e uno spessore delle anime di 0.14 m. La soletta di completamento in cemento armato ha uno spessore variabile pari a 0.245÷0.30 m.



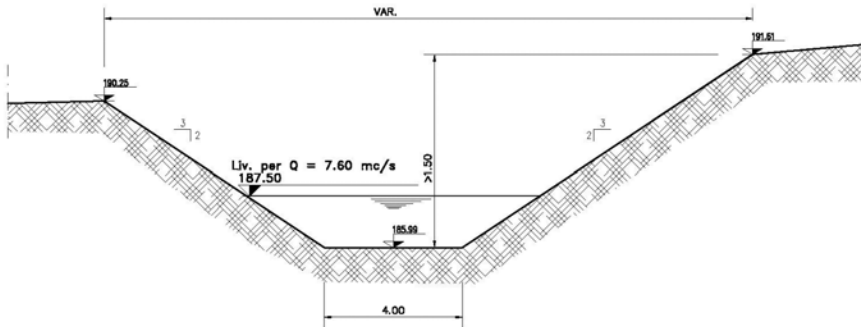
Deviazione Canale Molino di Roddi

In corrispondenza della rotatoria in progetto presso il nuovo svincolo di Verduno – Roddi il presente progetto prevede la deviazione del canale Molino attraverso la messa in opera di un tratto in variante pari a 400 m circa.

Il nuovo tratto di canale ha sezione trapezoidale con larghezza del fondo costante pari a 4 metri e si connette al tratto esistente tramite la messa in opera, in riva destra, di una scogliera in massi.

I passaggi sotto la strada Ospedale e la deviazione della SP7 in progetto sono gestiti tramite la messa in opera di n° 2 manufatti scatolari entrambi costituiti da una struttura di tipo scatolare in cemento armato interamente gettato in opera, di luce netta pari a 4 m e altezza totale netta pari a 3 m. La soletta inferiore è coperta da un sottile getto sagomato di calcestruzzo magro che costituisce il nuovo fondo scorrevole del canale Molino.

I due manufatti sono completati da quattro muri di risvolto ciascuno che sostengono il rilevato stradale nelle immediate vicinanze degli scatolari. Tali muri sono anch'essi in cemento armato gettato in opera e sono solidali alla struttura dello scatolare.

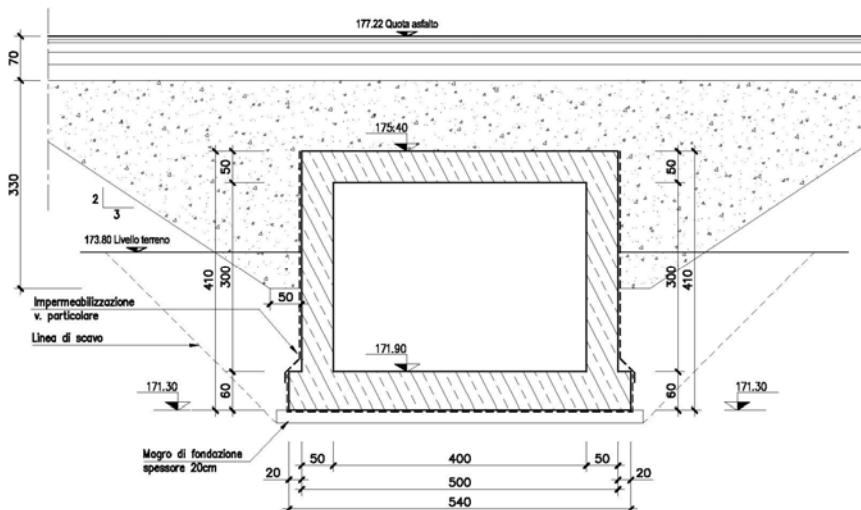


Sezione tipo deviazione canale

Deviazione Canale Molino di Roddi alla progr. 8+173.72

Il manufatto garantisce il passaggio del canale Molino di Roddi sotto l'autostrada, fino alla confluenza nel canale Erga che nel tratto in esame è stato deviato.

Il ponticello è costituito da una struttura di tipo scatolare in cemento armato interamente gettato in opera, di luce netta pari a 4 m, altezza netta pari a 3 m e di lunghezza pari a 71.50 m. circa. Il manufatto è completato da 2 muri di risvolto che sostengono il rilevato stradale nelle immediate vicinanze dello scatolare sul lato sud. Il collegamento con il tratto di canale esistente è realizzato tramite la messa in opera di una scogliera in massi.



Sezione tipo scatolare idraulico

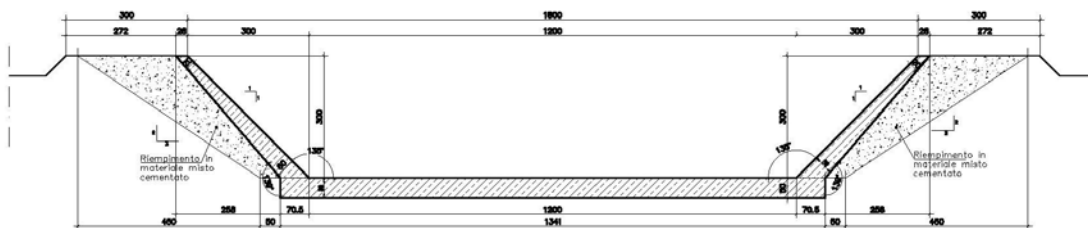
Deviazione Canale Erga

Il progetto prevede la deviazione dell'esistente Canale Erga tra le progressive autostradali 7+900 e 8+500. Il tratto in variante prevede la messa in opera di un canale rivestito in calcestruzzo armato di dimensione trapezoidale caratterizzato da una larghezza del fondo pari a 12 metri, da una larghezza totale interna pari a 18 m e da una lunghezza pari a 575 m circa. La struttura è gettata in opera e costituita da n° 23 conci di uguale lunghezza (23.20 m) e da n° 2 conci terminali che gestiscono la transizione con il canale esistente. I conci sono inframmezzati da giunti water-stop

In corrispondenza del 13° concio (contando in ordine di progressive autostradali) avviene l'inserimento nel canale della "Deviazione Canale Molino di Roddi alla progr. 8+173.712" (v. paragrafo precedente).

Nel tratto di canale esistente in dismissione verrà effettuata una pulizia del fondo scavo per step successivi fino al raggiungimento dei livelli di resistenza a compressione richieste dal capitolato (prove su piastra) e verrà poi effettuato un riempimento con materiale da rilevato.

Da sottolineare che il canale Erga, alimenta per mezzo di una derivazione il Canale Verduno, che a sua volta alimenta l'acquedotto della città di Alba. Nello studio di dettaglio delle fasi realizzative della deviazione, si terrà conto di questo aspetto introducendo un sistema di parzializzazioni a garanzia della continuità temporale dell'alimentazione di detta presa idraulica.



Sezione tipo canale

3.2.8. Opere di sostegno

Il particolare contesto territoriale, ed i relativi spazi minimali in cui il tracciato autostradale ed il relativo svincolo si sviluppano, hanno reso necessario l'inserimento di alcune opere di sostegno più o meno importanti. In generale trattasi di muri di sostegno per i quali si rimanda agli elaborati specifici. Di particolare attenzione risultano invece le opere di sostegno previste in zona Cascina Spià che di seguito andiamo ad esporre.

Opere di sostegno zona Cascina Spià

La trincea autostradale in oggetto, situata ad inizio lotto, tra la progressiva ~ km 0+215 e la progressiva ~ km 0+345 (fino quasi al ponte a campata unica che scavalca il Rio Deglia), in

località denominata “Cascina dello Spià”, viene ad incidere un pendio, per la stabilizzazione del quale è richiesta la realizzazione di specifici interventi di rinforzo e di sostegno. La trincea in oggetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Intervento preventivo di rinforzo con “soil nailing”

Tale intervento riguarda il versante naturale nel tratto più acclive, sottostante la “Cascina dello Spià”; esso sarà esteso anche a zone non direttamente interessate dall’opera di sostegno e dai successivi scavi di ribasso necessari per raggiungere il piano viabile. In progetto sono previsti due tipi di intervento di rinforzo con “soil nailing”. In generale il rinforzo è costituito da barre d’acciaio di lunghezza 12 m disposte secondo una maglia quadrata, a cui è ancorata una rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale. L’intervento può prevedere in alcune zone la messa in opera di uno strato di terreno vegetale di 30 cm e di una geostuoia biodegradabile.

- Riprofilatura del versante naturale

La riprofilatura riguarderà il tratto più dolce (tra le progressive ~ km 0+275 e la progressiva ~ km 0+345), fino a quota ~ +215 m slm, coincidente con il piano di lavoro per la realizzazione dell’opera di sostegno dei successivi scavi di ribasso; la riprofilatura è progettata in modo tale che le pendenze finali siano comparabili a quelle del versante naturale “ante operam”.

Il tratto di versante più acclive (tra la progressiva ~ km 0+215 e la progressiva ~ km 0+275) fino a quota $\cong +215$ m slm, coincidente con il piano di lavoro dell’opera di sostegno preventivamente rinforzato con “soil nailing”, manterrà le sue pendenze naturali, fatto salvo situazioni localizzate.

- Opera di sostegno degli scavi

Fatta eccezione per i tratti iniziali e finali, la sommità dell’opera di sostegno è posta a quota +215 m slm; una semplice riprofilatura del versante a partire dal piano viabile sarebbe andata ad interessare in modo importante le pertinenze della sovrastante “Cascina dello Spià”.

Nei tratti più rappresentativi, compresi tra le progressive ~ km 0+215 e ~ km 0+275 (tratto “acclive” 1 – sezioni tipo 1 e 2) e tra le progressive km 0+275 e km 0+345 (tratto “dolce” 2 – sezioni tipo 3 e 4), le altezze massime degli scavi per raggiungere il piano di appoggio della soletta-puntone sono pari a 7.5 m; nella fase di esercizio, le altezze massime fuori terra da piano viabile sono pari a 5÷6 m.

In gran parte del suo sviluppo, l’opera di sostegno è costituita da:

- Una paratia di monte di pali trivellati di diametro 1.5 m e lunghezza massima ~ 30 m, posti ad interasse 1.7 m; i pali saranno realizzati da un piano di lavoro posto alle quote ~ +214.0 e +212.0 m slm, previa messa in opera, ove necessario, di un rilevato provvisorio, di larghezza adeguata per l’operatività e transito dei mezzi. La posizione planimetrica di tale paratia è dettata dalla precauzione di evitare riprofilature nel tratto di versante più acclive, rinforzato preventivamente con “soil nailing”.

- Una paratia di valle di pali trivellati di diametro 1.5 m e lunghezza massima 23.5 m, posti ad interasse 1.7 m; i pali saranno realizzati da un piano di lavoro posto alla +209.5 m slm. L'asse di tale paratia si trova subito oltre il ciglio stradale sinistro della carreggiata Asti. La posizione planimetrica di tale paratia è dettata dalla necessità di contenere sia le sollecitazioni, sia gli spostamenti degli elementi strutturali dell'opera di sostegno.
- Una soletta-puntone in cls tra paratia di pali di monte e paratia di pali di valle; tale soletta, di spessore 1 m e lunghezza 14.6 m, sarà realizzata da un piano ribassato di ~ 7.5 m massimo rispetto a quello di esecuzione dei pali della paratia di monte.

Davanti alla paratia costituita dai pali di monte, verranno installati dei pannelli di tamponamento, privi di funzione strutturale, per un migliore inserimento ambientale dell'opera. I pannelli saranno dotati di opportuni fori di sfogo delle acque di filtrazione a tergo dei pali.

3.3. GALLERIA VERDUNO

La galleria in oggetto è composta da due fornici affiancati, ciascuno dei quali contiene una piattaforma stradale della larghezza di 11,20 m funzionale ad ospitare due corsie di marcia più una corsia di emergenza in adempimento al DM 05.11.01. I tratti in naturale di entrambe le canne hanno una lunghezza di poco superiore ai 3,1 km. La galleria interessa un versante collinare sito nel territorio dei comuni di Verduno e La Morra.

3.3.1. Galleria Naturale

La galleria è costituita da due canne affiancate denominate di monte (carreggiata direzione Asti) e di valle (carreggiata direzione Cuneo) distanti tra loro da un min di 40 m a un max di 80 m.

La canna di monte ha una lunghezza complessiva di 3261,30 m (compreso lo sviluppo del becco di flauto) tra le progressive 0+515,48 ad est e 3+776,78 ad ovest.

Il tratto in galleria naturale si sviluppa per 3187,5 m, mentre gli imbocchi sono situati a prog 3+747,38 lato Alba e a prog 0+554,88 lato Cherasco.

I due tratti in artificiale hanno quindi uno sviluppo complessivo di 73,8 m di cui 29,4 m all'imbocco Alba e 44,4 m all'imbocco Cherasco.

La canna di valle ha una lunghezza complessiva di 3168,38 m (compreso lo sviluppo del becco di flauto) tra le progressive 1+139,62 ad est e 4+308,00 ad ovest.

Il tratto in galleria naturale si sviluppa per 3104,58 m, mentre gli imbocchi sono situati a prog 1+157,02 lato Alba e a prog 4+263,6 lato Cherasco.

I due tratti in artificiale hanno quindi uno sviluppo complessivo di 63,8 m di cui 19,4 m all'imbocco Alba e 44,4 all'imbocco Cherasco.

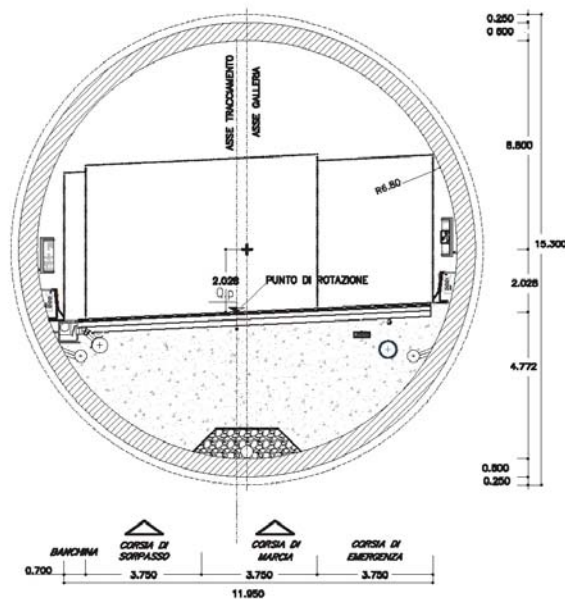
Come sopra detto, per lo scavo della galleria si prevede l'impiego di una macchina TBM a piena sezione del tipo EPB a controllo delle pressioni al fronte.

Quale rivestimento definitivo si adottano anelli in conci prefabbricati, di lunghezza di 2.0 m e spessore pari a 60 cm; i conci sono attrezzati con guarnizioni di tenuta idraulica in EPDM lungo l'intero sviluppo e connessi mediante bulloni in acciaio posti lungo i lati radiali e da spinotti tipo Bi-Block lungo i lati longitudinali dei conci. Per garantire l'allineamento dei conci si prevede l'impiego di barre guida.

Per la verniciatura della galleria Verduno è previsto l'impiego di una vernice con finitura fotocatalitica, che permette di rendere le superfici trattate autopulenti ed impedisce la diffusione di muffe e muschio

Nel dettaglio, la verniciatura è prevista per i piedritti della galleria fino ad un'altezza di 4,5m delle pareti ed è costituita da un rivestimento a base di biossido di titanio fotocatalitico e atossico, che facilita le operazioni di lavaggio attraverso l'impiego di idrogetti e riduce l'accumulo di residui sulle pareti migliorando la riflessione della luce.

La relazione tecnica generale elab. 26D-rD211 specificamente redatta per la galleria contiene dettagli più ampi ed esaustivi sulle caratteristiche dell'opera.



Sez. tipo corrente EPB

3.3.2. *Imbocchi*

Imbocco lato Asti

Le opere di contenimento degli scavi dell'imbocco interessano prevalentemente un area di versante dove,



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

dal punto di vista litologico, sono presenti in sequenza: accumuli di frana e limo – argille da molto ad estremamente consistenti.

L'analisi sismica dell'opera è stata condotta in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14-01-2008 con riferimento al reticolo di punti con accelerazione del terreno nota, sia per lo Stato Limite Ultimo (sisma SLV) sia per lo Stato Limite di Esercizio (sisma SLD).

Per le paratie costituite da pali, la sovrappinta di tipo sismico è stata valutata con il metodo pseudo-statico di Mononobe-Okabe.

Per le gallerie artificiali l'azione sismica dovuta al terreno ed al sovraccarico è stata valutata con il metodo di Mononobe-Okabe ed in aggiunta con il metodo di Wood per strutture rigide.

In relazione a quanto emerso nelle precedenti fasi di progettazione ed in seguito alla redazione del presente elaborato, è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno costituita da pali con perforazione a diametro nominale di 1200 mm ed interasse 1,4 m.

Imbocco lato Cuneo

Le opere di contenimento degli scavi dell'imbocco interessano prevalentemente un area di versante dove, dal punto di vista litologico, sono presenti in sequenza: accumuli di frana costituiti da limi e argille, argille marnose e corpi gessosi litoidi, argille marnose con inclusi gessosi.

L'analisi sismica dell'opera è stata condotta in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14-01-2008 con riferimento al reticolo di punti con accelerazione del terreno nota, sia per lo Stato Limite Ultimo (sisma SLV) sia per lo Stato Limite di Esercizio (sisma SLD).

Per le paratie costituite da pali, la sovrappinta di tipo sismico è stata valutata con il metodo pseudo-statico di Mononobe-Okabe.

Per le gallerie artificiali l'azione sismica dovuta al terreno ed al sovraccarico è stata valutata con il metodo di Mononobe-Okabe ed in aggiunta con il metodo di Wood per strutture rigide.

In relazione a quanto emerso nelle precedenti fasi di progettazione ed in seguito alla redazione del presente elaborato, è prevista la realizzazione di un'opera di sostegno costituita da pali con perforazione a diametro nominale di 1200 mm ed interasse 1,4 m.

4.6.4. Interventi di consolidamento tratte in bassa copertura

A tergo delle paratie di imbocco ed in corrispondenza dei passaggi tra le tratte pre-scavate in tradizionale, le tratte in "protesi", a basse coperture, e l'avvio dello scavo con TBM, in linea con il progetto definitivo, è prevista la realizzazione di interventi di consolidamento da piano campagna, mediante trattamenti colonnari in jet-grouting di diametro nominale 1200 mm, disposti a maglia quadrata di lato 1.0 m.

4.6.5. Cunicolo esplorativo

Il cunicolo in esame viene realizzato dalla sommità dell'imbocco lato Cherasco, subito a tergo della protesi in misto stabilizzato, con l'obiettivo di costituire una via di intervento preventiva rispetto allo scavo delle gallerie nel tratto caratterizzato dalla presenza dei gessi e quindi di potenziali cavità.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

Esso avrà quindi, in prima istanza, la funzione di elemento esplorativo delle condizioni degli ammassi gessosi successivamente interessate dallo scavo in meccanizzato delle gallerie autostradali. Dal cunicolo potranno poi essere effettuate delle iniezioni di intasamento di vuoti, la cui individuazione avverrà con prospezioni geofisiche in foro (v. figura seguente), così come descritto nella relazione generale della galleria.

3.3.3. Controlli in fase di esecuzione e di esercizio

Durante l'esecuzione dei lavori di scavo della galleria è prevista l'attuazione di un piano di monitoraggio per il controllo dei fenomeni deformativi e per il controllo delle variazioni del livello piezometrico. Altri controlli sono previsti contestualmente alla realizzazione degli imbocchi. I piani di monitoraggio relativi sono descritti nelle relazioni di calcolo degli imbocchi e nelle relazione tecnica generale della galleria, oltre che nelle specifiche tavole grafiche di monitoraggio.

3.4. BARRIERE DI SICUREZZA

Il progetto prevede l'installazione di barriere di sicurezza rispondenti alla normativa vigente, rimandando per i dettagli agli elaborati specifici si riassumono di seguito i criteri progettuali.

in rilevato H<1,5 m bordo laterale	barriera metallica di tipo H2 – W6
in rilevato H>1,5 m bordo laterale	barriera metallica di tipo H3 – W6
in corrispondenza opera di sostegno cascina Spià	barriera metallica di tipo H4b bordo opera – W4
in rilevato spartitraffico	barriera metallica di tipo H4b - W7
in opera d'arte L>10 m	barriera metallica di tipo H4 bp - W5
in zona di transizione rilevato autostradale - opera d'arte	barriera metallica H3 bordo rilevato – W6
in rampe in rilevato degli attraversamenti	barriera metallica H1, H2e H3 di tipo bordo rilevato
in opere d'arte in attraversamento	barriera metallica H4 di tipo bordo opera – W5
in galleria e nei sottopassi	Profilo redirettivo

3.5. SEGNALETICA

Il progetto della segnaletica stradale ha per oggetto la definizione e il posizionamento di tutti gli elementi orizzontali (strisce di delimitazione della carreggiata, delle corsie, ecc.) o verticali (cartelli di pericolo e prescrizione, pannelli laterali o a portale di indicazione) di ausilio agli utenti stradali per una corretta e sicura fruizione del tratto autostradale.

La progettazione della segnaletica è stata redatta in conformità alle normative vigenti di seguito elencate:

1. Nuovo Codice della Strada di cui al D.lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 e successivi aggiornamenti ed integrazioni;
2. Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada di cui al D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992;

3.6. OPERE A VERDE

3.6.1. Articolazione delle categorie di intervento

Le opere a verde sono riconducibili a due principali macro categorie:

- Di inserimento paesaggistico e di mitigazione – tipicamente in stretta connessione con l'infrastruttura. Generalmente il risultato principale si ha sul piano della qualità paesaggistica dell'opera stradale, ottenuto con una giusta combinazione di interventi di mascheramento e di elementi vegetati che consentano la ricucitura del corpo stradale con il contesto coinvolto. In linea di massima si tratta di creare fasce o nuclei vegetati poste lungo linea, nelle aree intercluse nei rami di svincolo o nelle rotatorie. Inoltre, nel caso specifico del Lotto, rientrano nelle mitigazioni a verde anche alcune strutture particolari aventi il compito di mitigazione nei confronti della fauna (chiroterri e avifauna) in quanto in grado di innalzare le rotte di volo.
- Di potenziamento e ricucitura della struttura ecologica – su aree ben più ampie ed appositamente espropriate per migliorare le relazioni del corridoio infrastrutturale con l'ambiente circostante. In questa categoria ricadono gli interventi di compensazione. Gli interventi consistono nella realizzazione di neoformazioni con le quali si consegue anche un potenziamento delle formazioni esistenti nel contesto collinare e in quello fluviale, soprattutto dove i soprassuoli risultano degradati. Per tali interventi si impiegano tipologie particolari, aventi complessità e valore ecosistemico elevati, tali da interagire ecologicamente e paesaggisticamente con la vegetazione boscata presente e con gli appezzamenti agricoli interferiti.

Le opere a verde riguarderanno spazi oggetto di esproprio e pertanto di proprietà della Concessionaria, siano essi collocati lungo l'infrastruttura e con essa in stretta connessione (scarpate dei rilevati, aree intercluse e fasce libere all'interno della recinzione), siano esse del tutto esterne alla recinzione autostradale ma ricadenti sempre nel limite degli espropri (es. aree ex novo, aree di ripristino derivanti dagli ambiti delle lavorazioni – scavi per galleria artificiale, spalle dei ponti, ecc.).

Sono inoltre previsti un'opera di compensazione mediante la realizzazione di una nuova area umida e interventi per la mitigazione e gli interventi di ripristino delle aree di cantiere.

3.6.2. *Interventi di inserimento paesaggistico e di mitigazione*

Le tipologie di intervento adottate per l'inserimento paesaggistico nonché per la mitigazione visiva dell'opera consistono in:

- Interventi lineari con funzione di mascheramento;
- Interventi areali di inserimento paesaggistico;
- Interventi di caratterizzazione dell'infrastruttura.

Essi deriveranno dalla combinazione dei diversi tipologici definiti dal presente progetto.

Gli interventi saranno realizzati sia lungo linea, compreso lo spartitraffico, che nelle superfici areali presenti all'intorno dell'infrastruttura, le differenze consisteranno essenzialmente, nella scelta delle specie, nella modalità compositiva e nel loro adattamento alla dimensione delle aree disponibili.

3.6.3. *Interventi di potenziamento e ricucitura della struttura ecologica*

Gli interventi di ricucitura della struttura ecologica, essendo finalizzati alla realizzazione di impianti ex novo associati ad interventi di riqualificazione e/o compensazione nonché potenziamento delle formazioni esistenti, si differenziano dai precedenti soprattutto per l'ubicazione, ma soprattutto per le modalità di gestione cui saranno sottoposti negli anni seguenti alla loro realizzazione; sempre per questo motivo anche la stessa combinazione dei tipologici adottati sarà improntata alla realizzazione di impianti che meglio rispondono alle tecniche selvicolturali. Inoltre, data l'importanza di garantire l'integrazione delle aree oggetto di nuovo impianto con la matrice paesaggistica e di conferire una certa permeabilità all'infrastruttura sono da associare a tale categoria di opere:

- la riqualificazione dei soprassuoli forestali esistenti attraverso idonee cure colturali. Con gli interventi a verde, di impianto ex novo di vegetazione arboreo arbustiva, di conversione dell'esistente e di riqualificazione dei soprassuoli si delinea uno sforzo progettuale per la connessione di tali lembi di vegetazione spontanea con le nuove formazioni.
- nella scelta di una doppia recinzione (una autostradale e, solo in alcuni tratti, una esterna permeabile alla fauna) compatibile con le esigenze di garantire la permanenza di relazioni tra i nuovi impianti, realizzati lungo la linea esterni alla recinzione autostradale, su aree di proprietà della Concessionaria, ed il resto del territorio.
- la predisposizione, nel corpo stradale, di alcuni varchi utili ai fini del passaggio della fauna selvatica, costituiti da passaggi fauna, opportunamente attrezzati. A questo proposito si riporta il quadro sinottico dei varchi utili.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

	Progressiva	Dimensioni	Tipologia
PF1	Pr. 5+100	Ø 1000	TOMBINO SCATOLARE (FAUNISTICO)
PF2	Pr. 5+366.95	1500	TOMBINO (IRRIGUO)
PF3	Pr. 5+550	2.00x1.50 m	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO
PF4	Pr. 5+650.00	2.00x1.50 m	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO
PF5	Pr. 5+718.50	1500	TOMBINO (IRRIGUO)
PF6	Pr. 7+120	1500	TOMBINO (IDRAULICO)
PF7	Pr. 7+360.00	2.00x1.50 m	TOMBINO SCATOLARE (FAUNISTICO)
PF8	Pr. 7+525	2.00x1.50 m	ATTRAVERSAMENTO FAUNISTICO
VF1	Pr. 7+244	sottopasso strada vicinale	VARCO FAUNISTICO

Elenco passaggi fauna e varchi ecologici inseriti nel corpo stradale

- la realizzazione di corridoi di connessione per la chiroterro fauna.

3.6.4. Interventi per il ripristino delle attività di cantiere

I cantieri per la realizzazione dell'infrastruttura sono 4 ovvero:

- cantiere imbocco lato Cuneo che sarà utilizzato per la realizzazione della galleria; in generale è destinato per lo più allo stoccaggio di materiali inerti ed alla produzione di malte;
- cantiere imbocco lato Asti che sarà utilizzato per la realizzazione della galleria; è destinato allo stoccaggio, al deposito ed alla produzione di malte;
- cantiere base che si trova circa a metà del lotto;
- cantiere Talloria in prossimità del Torrente Talloria che sarà utilizzato per la realizzazione del ponte sul torrente omonimo.

In relazione alla caratterizzazione ed organizzazione interna dei cantieri il progetto prevede:

- interventi per la mitigazione dei cantieri; essi consistono essenzialmente nello stoccaggio e conservazione della terra di scotico secondo un protocollo che garantisca la preservazione delle caratteristiche di fertilità. Lo stoccaggio avviene tramite la realizzazione delle dune perimetrali che permarranno fino al ripristino finale delle aree a chiusura dei lavori.
- interventi di ripristino in fase post operam o di fine cantierizzazione; questi interventi interessano tutte le aree e le piste di cantiere che a fine lavori dovranno essere restituite agli usi originari del suolo (generalmente agricolo); nel caso in cui le superfici delle stesse ricadano negli ambiti destinati alla realizzazione degli interventi a verde, gli interventi da realizzare saranno quelli previsti dal progetto di inserimento paesaggistico.

Per garantire il pieno reintegro di tutte le superfici nel mosaico del paesaggio coinvolto, le attività di ripristino sono state improntate per restituire le aree nelle condizioni di fertilità dei suoli ante operam, garantire la ricostituzione del reticolo irriguo ed eventualmente ricostruire gli elementi naturali che connotano il paesaggio locale.

Le operazioni di ripristino, sviluppate in questa sede, si collocano a valle delle operazioni di smantellamento di tutte le strutture, ivi comprese le pavimentazioni, e l'allontanamento dei materiali estranei.

3.7. IMPIANTI TECNOLOGICI

3.7.1. Impianto trattamento acque

Il sistema di drenaggio è di tipo chiuso, si prevede cioè l'utilizzo di canalizzazioni rivestite e impermeabili, in modo da portare a trattamento tutta l'acqua di prima pioggia evitando la dispersione di inquinanti, e preferibilmente al piede del rilevato, con canalette ad embrice lungo le scarpate autostradali.

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

Le canalizzazioni relative alla rete di alimentazione delle vasche di trattamento sono rappresentate essenzialmente dalle seguenti tipologie:

- tubazioni in cls di collettamento di diametri variabili in funzione della portata convogliata e della pendenza imposta per i tratti in cui si prevede la raccolta in testa;
- tubazioni in acciaio di collettamento di diametri variabili in funzione della portata convogliata e della pendenza imposta per i tratti in cui si prevede la raccolta in viadotto;
- canalette in cls di sezione trapezia al piede del rilevato;
- canalette rettangolari in cls in corrispondenza della trincea di Cascina Spià;
- canaletta a fessura in galleria;
- canaletta ad asola di raccolta delle acque di piattaforma in centro al rilevato nei tratti in curva.

I manufatti di raccolta delle acque di ruscellamento presenti lateralmente alla cunetta stradale sono essenzialmente di due tipi:

- le caditoie stradali, munite di griglia, per il convogliamento nelle tubazioni in cls;
- bocchette grigliate di scarico per la raccolta delle acque nelle tubazioni in acciaio nelle sezioni in viadotto;
- gli inviti per embrici nelle porzioni di rilevato in cui si prevede il collettamento delle acque tramite canaletta alla base dello stesso.

Le acque di piattaforma raccolte vengono in seguito convogliate alle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia. Si prevede di allocare 14 separatori di idrocarburi, prefabbricati, in grado di depurare una portata massima di 150 l/s, valore determinato in relazione alla superficie di piattaforma stradale sottesa. La portata complessiva del tratto autostradale afferente a ciascuna delle vasche di raccolta

viene trattata all'interno delle stesse per la quota parte corrispondente alla prima pioggia - i primi 5 mm, caduti in 15 minuti - mentre la restante parte, unita successivamente all'acqua trattata, viene convogliata tramite by-pass ai corpi recettori. Le vasche di portata nominale 150 l/s sono in grado di smaltire una portata di punta di 750 l/s.

La posizione delle vasche e i punti di scarico delle acque sono riportati negli elaborati specifici di progetto

Per la galleria di Verduno è stato sviluppato un sistema di raccolta delle acque "ad hoc". La particolare configurazione geometrica del tunnel, che vede sia cambi di pendenza in direzione trasversale (pk 1+170, 3+300, 3+600) sia la presenza di una "corda molle" (pk 0+670), e la necessità di raccogliere anche i liquidi che si dovessero sversare accidentalmente sulla piattaforma autostradale ha determinato la scelta di porre in opera delle canalette a fessura lungo l'intero sviluppo dei cigli stradali in ambedue le canne della galleria. Queste saranno interrotte dalla posa in opera di pozzetti grigliati il cui scopo principale, oltre a favorire la raccolta delle acque, è quello di consentire il collegamento della rete superficiale (canalette), tramite discenderie, con la tubazione che verrà posata al di sotto della piattaforma. Quest'ultima, capace di smaltire l'intera portata di progetto nonostante le esigue pendenze longitudinali, conferirà la stessa alle vasche di accumulo poste agli imbocchi della galleria.

Per quanto riguarda, infine, la raccolta delle acque sul viadotto Talloria il progetto prevede la messa in opera di tubazioni in acciaio agganciate al di sotto dell'impalcato. Considerando la presenza del displuvio che si colloca all'incirca in corrispondenza della mezzeria del viadotto, le acque verranno conferite in parte all'impianto di trattamento posto alla pk 8+225 e in parte a quello situato in corrispondenza della pk 8+900.

Come accennato in precedenza, le acque raccolte sulla piattaforma stradale saranno conferite, dopo il trattamento, direttamente al fiume Tanaro mediante la predisposizione di un'apposita rete di collettamento. Questa sarà realizzata mediante la posa in opera di canalette rivestite a sezione trapezia o rettangolare e la predisposizione di fossi non rivestiti a sezione trapezia.

Nel suo sviluppo in direzione del Tanaro la rete presenta numerose interferenze con la rete irrigua locale, con le opere viarie in progetto, con il canale ERGA e con gli ulteriori elementi antropici presenti. Tali interferenze saranno risolte mediante la realizzazione di appositi manufatti idraulici: sifoni, ponti-canale e tombini idraulici.

3.7.2. Impianti di illuminazione degli svincoli e dei punti critici

Gli impianti di illuminazione per svincoli, interconnessioni, stazioni autostradali, corsie ingresso/uscita dalle aree di servizio, e punti critici della viabilità sono stati concepiti in modo tale da consentire condizioni di guida notturna altrettanto sicure di quelle diurne.

Questi impianti in particolare sono stati studiati per le seguenti condizioni:

- un'adeguata luminanza della strada secondo la normativa vigente, in modo che siano chiaramente riconoscibili dal guidatore i piani viabili e che sia realizzato un sufficiente contrasto fra possibili ostacoli e sfondo in tutte le condizioni;

- una buona uniformità della luminanza della strada, allo scopo di consentire in qualsiasi punto il necessario contrasto di luminanza fra ostacoli e sfondo, non-ché un maggior confort di guida dell'utenza;
- verifica e limitazione dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi: la loro pre-senza nel campo visivo del guidatore non deve portare ad una luminanza di adattamento dell'occhio troppo elevata e quindi eccessivamente discostante da quella corrispondente alla luminanza media della strada.

Gli impianti di illuminazione dei punti critici sono essenziali per garantire la sicurezza del traffico particolarmente nelle intersezioni stradali, ed è stato deciso di prevedere l'illuminazione con pali luce senza sbraccio posti esternamente alle intersezioni ad inter-distanza pari alla larghezza dinamica di funzionamento del dispositivo di ritenuta (barriere stradali).

Si è convenuto di non illuminare i cavalcavia, ponti, viadotti, ma di illuminare eventualmente ove ce ne fossero, i sottovia collegando gli impianti a quelli della viabilità ordinaria.

In corrispondenza degli accessi all'autostrada (corsie di accelerazione e decelerazione), dell'accesso ai piazzali di esazione e dei piazzali delle aree di servizio, in considerazione della UNI 11248 e della UNI 10819 riguardo alle indicazioni relative all'inquinamento luminoso ed alla distanza tra palo e barriera, sono stati previsti pali dalle seguenti caratteristiche:

- h=10m (lampada da 250W) con interdistanza 30 m rettilineo
- h=10m (lampada da 250W) con interdistanza e 25 m curva quanto ritenuto necessario.

Saranno illuminate con pali solo le corsie di decelerazione ed accelerazione degli svincoli, delle interconnessioni, delle autostazioni e delle aree di servizio, senza illuminare i restanti tratti degli svincoli e dei raccordi alle autostazioni e da queste alla viabilità ordinaria.

Come scelta mirata al contenimento dei consumi verranno impiegati sistemi che permettono il corretto illuminamento della superficie stradale con il controllo del flusso luminoso.

3.7.3. Impianti di telecomunicazione

Per quanto riguarda gli impianti di telecomunicazione si elencano di seguito:

- CAVI IN ITINERE: si sono considerati sia i cavi di telecomunicazione (cavo i f.o. e cavo in rame) sia i cavi di energia per l'alimentazione dei servizi lungo il tracciato (quali gli shelter posizionati in corrispondenza dei pannelli a messaggio variabile, colonnine SOS, interconnessioni, ecc.);
- IMPIANTI DI TLC: si sono considerati l'impianto di sensori radar montati sui portali per il controllo del traffico in itinere, gli impianti e gli apparati del PCC - Posto di Controllo Centralizzato;
- INFRASTRUTTURA PASSIVA DI TELECOMUNICAZIONE: si sono considerate tutte le parti passive del cablaggio in itinere e gli shelter;
- RETE DI TRASPORTO DATI si sono considerati tutti gli apparati della rete di trasporto in tecnologia Gigabit Ethernet;
- RETE DI ACCESSO: si sono considerati tutti gli apparati (router ed interfacce attive) che permettono l'accesso alla rete di trasporto dati Gigabiti Ethernet;

- COLLEGAMENTO LAN DI STAZIONE;
- RETE RADIO ISOFREQUENZIALE: si sono considerati tutti gli apparati ed i ponti radio del servizio di emergenza per il personale autostradale e per la Polizia Stradale;
- IMPIANTO SOS: si sono considerate tutte le colonnine di SOS poste in corrispondenza delle piazzole e i relativi apparati in sala controllo;
- SISTEMA DI VIDEOMONITORAGGIO E VIDEOSORVEGLIANZA: si sono considerate tutte le telecamere fisse, brandeggiabili o dome, poste nelle stazioni di servizio, in prossimità di gallerie e svincoli, ai caselli, colonnine SOS e le telecamere di classificazione traffico sui portali e i relativi apparati in sala controllo;
- IMPIANTO PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE: si sono considerati tutti i portali completi di pannelli posti in corrispondenza dell'accesso alle barriere di ingresso dei caselli, in itinere, nelle interconnessioni e i relativi apparati in sala controllo;
- IMPIANTO DI ESAZIONE PEDAGGIO;
- IMPIANTI ANTINEBBIA: si sono considerate le colonnine bianco/arancio lungo le rampe, svincoli, ingresso/uscita autostazioni ed aree di servizio ed i delineatori (passo 50m) continui in itinere lungo lo spartitraffico;
- IMPIANTO DI MONITORAGGIO CONDIZIONI METEOROLOGICHE: si sono considerate tutte le centraline meteo (temperatura aria, umidità, intensità e direzione vento, ecc) nei punti ritenuti significativi e la mappatura termica dell'intero tracciato autostradale ed i relativi apparati in sala controllo.

3.7.4. Impianti in galleria

Con il D.Lgs.264/2006, è stata introdotta nella regolamentazione nazionale la Direttiva Europea 2004/54/CE del 29 aprile 2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea, di cui la galleria Verduno è parte integrante.

Sulla base dell'allegato 2 del D,Lgs 264/2006 la galleria Verduno è stata dotata degli impianti di seguito elencati, di cui maggiori dettagli possono essere ritrovati nelle relazioni dedicate all'argomento:

- Drenaggio
- Impianto di ventilazione in galleria
- Sistema di pressurizzazione by-pass
- Illuminazione ordinaria
- Illuminazione di emergenza



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

- Illuminazione di esodo
- Stazioni di emergenza (SOS)
- Rilevazione incendi in galleria
- Erogazione idrica
- Segnaletica di emergenza
- Impianto di visualizzazione By-pass pedonali e carrabili
- Impianti di sorveglianza
- Centro di controllo
- Sistema di informazione in galleria ed Impianto per chiudere la galleria
- Sistemi di comunicazione
- Alimentazione elettrica e circuiti elettrici

4. MANUALE DI MANUTENZIONE

Si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti presenti sulla tratta in oggetto. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione basata sull'utilizzo delle differenti politiche manutentive:

- Preventive (a “vita sicura”): sono finalizzate al mantenimento delle condizioni generali di integrità strutturale e funzionale lungo il ciclo di vita del bene
- Migliorativa: finalizzata al miglioramento dell'affidabilità e della manutenibilità del bene, a garanzia di una maggior sicurezza e una maggiore economicità complessive della gestione del bene stesso.
- Correttiva o a “guasto”: l'intervento di ripristino è conseguente alla perdita di funzionalità del bene, dovuta a eventi accidentali (danneggiamenti puntuali o rotture).

Gli interventi di manutenzione preventiva sono definiti e pianificati:

- In base al confronto tra le prestazioni fornite dal singolo bene rilevate in fase di ispezione e i livelli minimi di prestazione richiesti per il corretto e funzionale esercizio,
- Se determinabile, ad esempio con modelli previsionali probabilistici, tenendo conto della velocità dell'evoluzione del degrado in modo da utilizzare la funzionalità residua del bene e cioè la differenza tra il livello di prestazione monitorato e il livello minimo di prestazione richiesto

Dal punto di vista operativo il processo implica le seguenti attività:

- Il rilevamento dello stato di conservazione (ispezione);
- L'interpretazione dell'evoluzione del degrado rispetto a controlli precedenti (rielaborazione in base ai dati storici);
- La valutazione del livello di degrado raggiunto e del degrado “atteso” ed individuazione delle relative necessità di intervento;
- La programmazione degli interventi di manutenzione necessari.

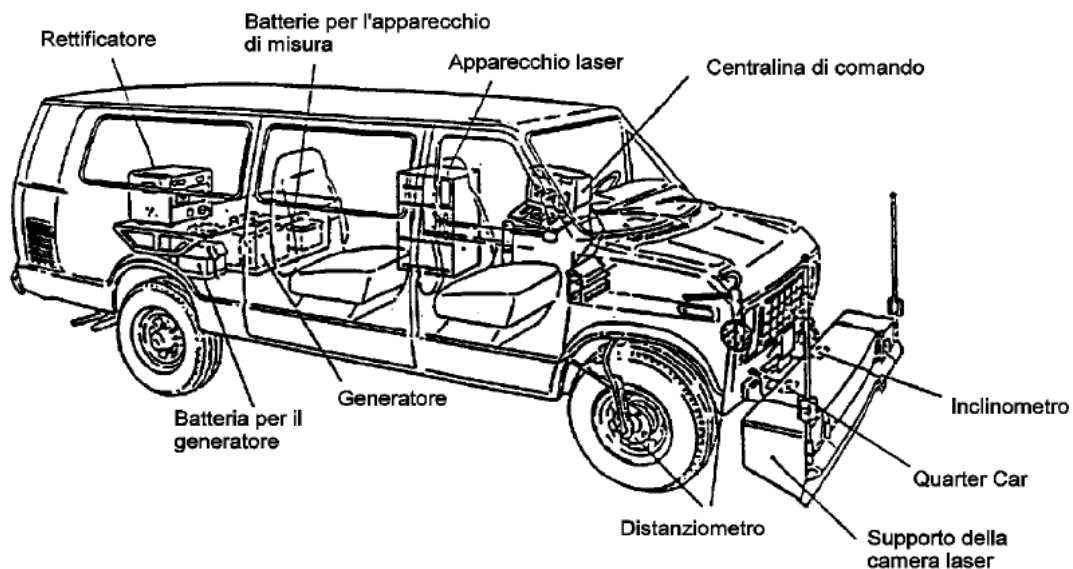
Nei paragrafi successivi sono descritte per le opere/impianti elencati nel manuale d'uso le attività manutentive più ricorrenti le indicazioni tecniche principali.

4.1. PAVIMENTAZIONI

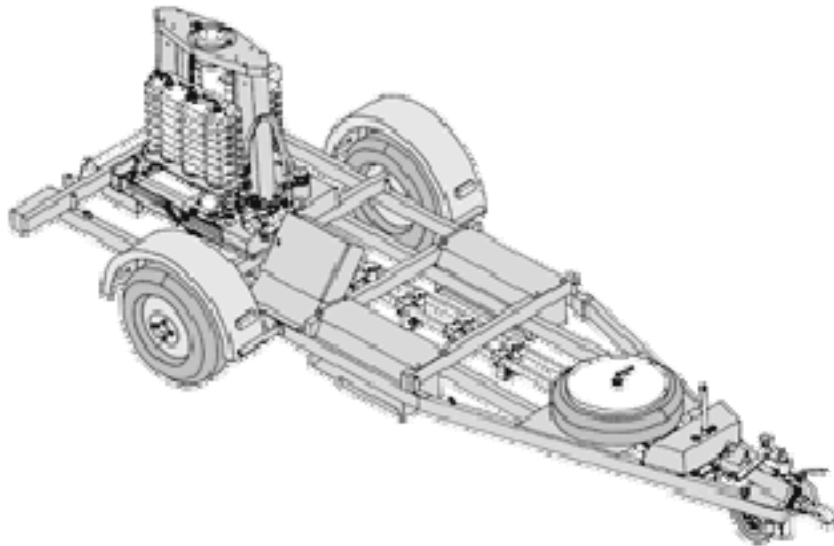
La manutenzione delle pavimentazioni è definita sulla base dei rilievi effettuati con attrezzature ad “alto rendimento”.

Tipicamente i monitoraggi ad “alto rendimento” sulle sovrastrutture stradali sono condotti con il supporto di specifiche strumentazioni che, sfruttando tecnologie laser e realizzando prospezioni geofisiche, acquisiscono alcuni dati caratteristici e ne permettono l’interpretazione attraverso l’implementazione di opportuni algoritmi e modelli matematici. Le più importanti e diffuse attrezzature per il controllo delle pavimentazioni in esercizio sono l’ARAN ed il FWD.

L’ARAN (Automatic Road Analyzer) è un veicolo strumentato multifunzione in grado di ispezionare e qualificare la pavimentazione secondo le caratteristiche di aderenza e di profilo rilevate. La configurazione del veicolo è piuttosto complessa in considerazione della molteplicità di sensori, unità di acquisizione e tecnologie su di esso installate.



Il FWD (Falling Weight Deflectometer) è un'apparecchiatura trainata da un veicolo e configurata in modo tale da rilevare la risposta della pavimentazione ad un carico specifico, paragonabile per durata e intensità al carico del traffico reale, applicato per mezzo di una massa cadente su un'area circolare con diametro 300 mm.



Le caratteristiche delle pavimentazioni rilevate, e quindi monitorate, sono l'aderenza, la regolarità e la portanza; su di esse sono basati i processi di definizione dei piani manutentivi.

Più concretamente i parametri monitorati dai diversi apparati ad alto rendimento sono:

- I parametri relativi al funzionamento (aderenza e regolarità)

Le condizioni funzionali della pavimentazione si riferiscono alla sua attitudine a consentire il passaggio dei veicoli in condizioni di comfort e sicurezza, in relazione alle velocità di percorrenza previste; i relativi parametri sono:

- regolarità longitudinale superficiale (parametro “IRI”: International Roughness Index);
 - aderenza superficiale: (parametro “CAT”: Coefficiente di Aderenza Trasversale e parametro “TEX”: macro Tessitura superficiale);
 - andamento plano-altimetrico (pendenze trasversali – longitudinali e raggi di curvatura planimetrici).
- I parametri relativi alla struttura (portanza)

Le condizioni strutturali di una pavimentazione si riferiscono alla sua attitudine a sopportare i carichi di traffico per un predeterminato periodo di tempo senza rotture o degradi; i parametri strutturali sono quelli più direttamente connessi allo stato di salute della pavimentazione, ovvero alla sua principale causa di logoramento: la “fatica” dei materiali.

I parametri monitorati, ai fini della pianificazione della manutenzione, sono:

- moduli di elasticità degli strati componenti la pavimentazione;
- spessori e tipologia degli strati componenti la pavimentazione;
- degradi superficiali della pavimentazione;
- profondità delle ormaie presenti sulla superficie stradale.

La scelta dell'intervento di ripristino sarà eseguita in base ai valori dei parametri monitorati, precedentemente descritti, e saranno distinte principalmente in:

- rifacimento superficiale dello strato di usura per corsia di marcia e/o sorpasso;
- risanamento della pavimentazione (usura e binder).

4.2. CORPO STRADALE

Poiché i movimenti di materia implicano la variazione della morfologia dei luoghi e l'alterazione di equilibri statici dei siti interessati dai lavori in argomento, è necessario periodicamente verificare che il terreno non presenti fenomeni di instabilità o dissesto idrogeologico. Si dovrà avere particolare cura nella verifica del perfetto funzionamento degli elementi costituenti la regimentazione delle acque meteoriche, al fine di prevenire l'instaurarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico perniciosi per la stabilità dei rilevati.

Questi dovranno essere sgombri da detriti e materiale esterno; dovrà essere periodicamente verificata l'integrità dei diversi elementi del sistema e il corretto collegamento tra loro.

Per ciò che concerne i muri e opere di protezione definitive, dovranno essere predisposte delle ispezioni di sorveglianza annuali atte a verificare visivamente l'integrità, la geometria e la rispondenza delle caratteristiche prestazionali di progetto, al fine poi di predisporre eventuali controlli strumentali integrativi.

4.1. OPERE D'ARTE

La manutenzione delle opere d'arte principali è definita in base alle priorità di intervento da determinare a seguito delle ispezioni approfondite e di sorveglianza eseguite.

La raccolta di tali informazioni può essere utilizzata per popolare un database da processare con software di previsione probabilistica del degrado e/o analisi costi-benefici degli interventi. Sulla base dello stato di servizio delle opere è possibile programmare gli interventi manutentivi opportuni, ottimizzando i costi.

In fase di ispezione approfondita si dovranno analizzare separatamente tutte le parti strutturali visibili dell'opera, registrando le principali anomalie presenti, la loro gravità ed estensione. Per gli elementi in calcestruzzo si dovrà valutare la presenza di fessurazioni, vespai, rigonfiamenti o distacchi, l'eventuale presenza di umidità o sali e, per gli elementi esposti, il grado di dilavamento.

E' opportuno prevedere, a cadenza periodica, prove sui materiali (prove di carbonatazione, cloruri e sclerometriche) al fine di monitorare lo stato dell'opera ed eventualmente per calibrare gli interventi manutentivi.

Nello specifico, le **prove di carbonatazione** dovranno monitorare la misura della profondità di carbonatazione nel calcestruzzo (non deve superare il valore del copriferro), valutando lo stato del supporto e la possibile propagazione di corrosione nelle armature.

Infatti l'anidride carbonica presente nell'atmosfera quando viene a contatto con il calcestruzzo reagisce con i suoi componenti alcalini per formare carbonati, soprattutto di calcio; la conseguenza di ciò è che il pH dell'ambiente si riduce dal valore usuale di 12,5-13,5 fino a 8-9, cioè ben al di sotto del valore necessario per assicurare le condizioni di passività delle barre di armatura che possono in tal modo corrodarsi.

Poiché la velocità di penetrazione del CO₂ è legata alla permeabilità del calcestruzzo, attraverso questa analisi si può avere una stima della qualità dei materiali indagati e della loro compattezza, utile per la scelta della modalità di intervento manutentivo sulla struttura.

Si dovrà infine verificare la protezione delle armature.

Le prove di **profilo di penetrazione dei cloruri** hanno lo scopo di individuare la presenza degli ioni cloruro nel calcestruzzo, essendo assai problematica per le armature perché provoca fenomeni di corrosione localizzati piuttosto profondi anche in quelle condizioni nelle quali il ferro è normalmente passivato. Tale meccanismo corrosivo si innesca a basse concentrazioni di cloruri: per normali cementi Portland non carbonatati (pH > 12÷13) si ha il rischio di attacco già per concentrazioni superiori allo 0,2÷0,4% ed il rischio diventa elevato per concentrazioni superiori all'1%. Per cementi carbonatati il tenore critico è ancora più basso.

Le **prove di compressione** sulle carote di calcestruzzo permettono di stimare il valore di resistenza a compressione del calcestruzzo in sito, da confrontare con quello previsto in progetto. I carotaggi sono raggruppati sulla base delle parti strutturali da cui sono state prelevati (soletta, trave, traverso, pulvino, pila). Il valore della resistenza a compressione semplice, ottenuto dalla prova di schiacciamento di ciascuna carota viene corretto in funzione del rapporto di snellezza (h/d). Per ciascuna delle categorie di parti

strutturali si applicherà una procedura di elaborazione statistica dei dati che permette di valutare la resistenza caratteristica in situ (R_{ck}) su cubetto a partire dai valori su carote e microcarote.

Per quanto riguarda gli elementi in acciaio andrà verificata l'integrità delle protezioni della vernice, l'integrità delle saldature e delle giunzioni bullonate, l'assenza di lesioni e/o imbozzature.

Particolare attenzione dovrà essere riservata agli elementi accessori quali appoggi e giunti, di cui si dovrà verificare la funzionalità in base alla tipologia e all'integrità dei materiali. In particolare nel progetto esecutivo si è previsto di mantenere sempre l'accessibilità per la sostituibilità degli apparecchi d'appoggio ed in particolare sono stati dimensionati i traversi in modo tale da poter essere sfruttati per tali operazioni.

Nella figura A sono rappresentate rispettivamente le sezioni C-C ed A-A dell'impalcato in corrispondenza degli appoggi. Il traverso è dimensionato con un irrigidimento atto a garantire il sollevamento con martinetti idraulici gravanti sulla testa della pila.

E' infine necessario verificare la stabilità dei terreni e dei versanti adiacenti l'opera, particolarmente in prossimità delle pile e delle spalle.

OPERE IDRAULICHE

Per le opere idrauliche, considerato l'inevitabile trascinarsi dall'acqua di sostanze solide, è necessario verificare periodicamente lo stato di pulizia di canalette grigliate, pozzetti, tubazioni, embrici, tombini e sifoni al fine di garantire il corretto e regolare deflusso delle acque meteoriche.

La mancata manutenzione del sistema idraulico causa inevitabilmente l'instaurarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico, che a lungo tempo possono mettere in crisi la stabilità di manufatti e terreno.

Gli impianti di trattamento delle acque necessitano i normali controlli di verifica in quanto esiste una diagnostica di controllo continua che segnala i guasti.

Mentre particolare attenzione dovrà essere rivolta ai sistemi di pompaggio che, sebbene ridondanti, richiedono un controllo periodico di pulizia in quanto non pregiudicano l'affidabilità del sistema.

Per ciò che attiene la parte sensoristica e le sonde di verifica della qualità dell'acqua meteorologica, è necessaria un loro costante controllo e taratura, al fine di garantire gli standard di servizio richiesti.

4.2. GALLERIE

Per quanto riguarda le gallerie si dovranno prevedere gli stessi criteri ispettivi delle opere in calcestruzzo sopra descritte. In particolare si dovrà verificare l'assenza di lesioni, distacchi e rigonfiamenti sulla calotta e sui piedritti. Con frequenza maggiore, per la gallerie naturali è opportuno eseguire indagini mirate a valutare lo stato del rivestimento.

Si ipotizza che un valido sistema per garantire un costante monitoraggio delle opere possa essere quello di adottare un sistema LASER SCANNER tipo il Tunnel Scanner System della Sineco o similari, che mediante l'utilizzo di sistemi automatici ad alto rendimento montati su appositi mezzi, permettono di registrare l'intero paramento evidenziando lo stato e quantificandone le anomalie. In questo caso le ispezioni potranno essere archiviate in modo sistematico e si potranno confrontare i risultati e valutare l'evoluzione del degrado nel tempo.

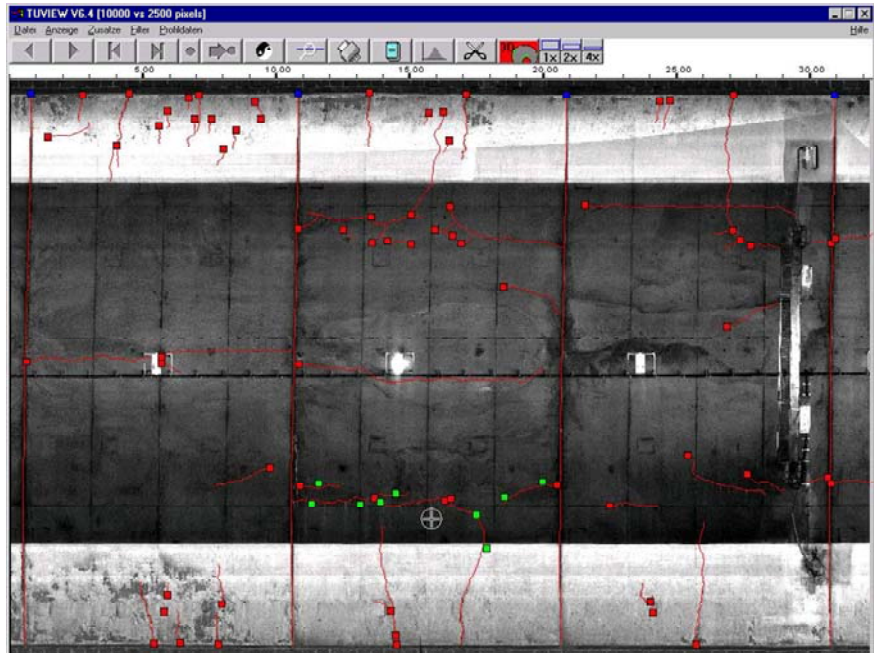


FIG. A

Particolare importanza riveste, dal punto di vista dell'esercizio, la verifica di assenza di venute d'acqua. Per questo si dovranno prevedere ispezioni di sorveglianza periodiche.

Si dovrà inoltre verificare la visibilità della fascia verniciata del piedritto ed, eventualmente, ripristinarla con materiali idonei al fine di mantenere le prestazioni di sicurezza costanti nel tempo.

Nelle figure successive sono riportate alcuni esempi di rilievi con Tunnel Scanner per rilievo delle gallerie (FIG. A rilievo difettologie, FIG. B analisi termografica FIG. C rilievo geometrico).

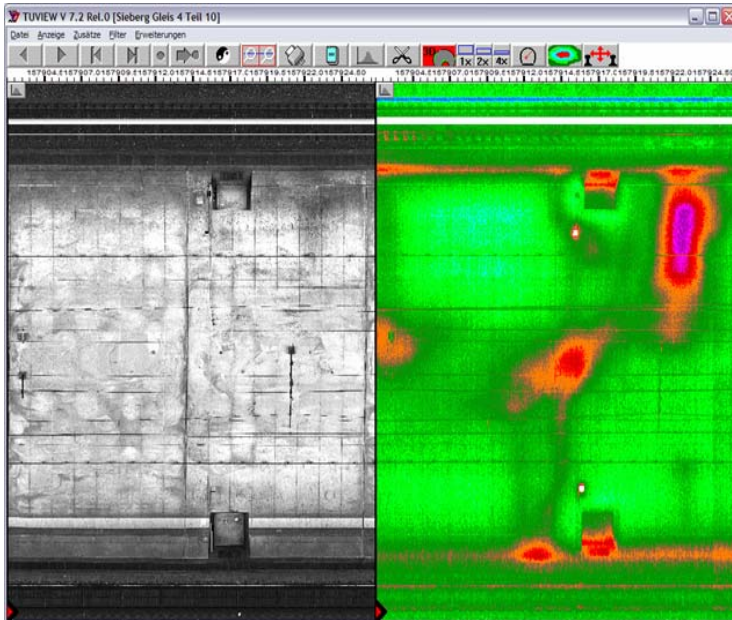


FIG. B

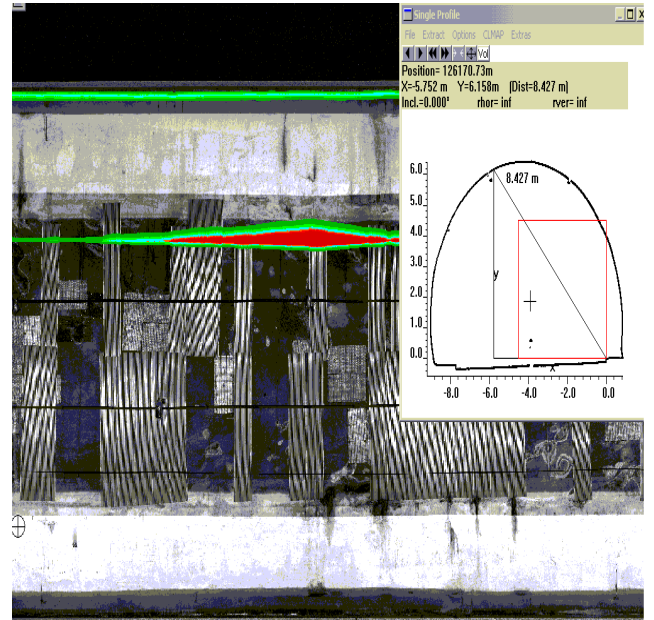


FIG. C

4.3. BARRIERE DI SICUREZZA

Per le barriere di sicurezza e protezione è necessario un periodico controllo atto a verificarne sia l'integrità strutturale, ridotta da possibili urti di veicoli, sia lo stato della zincatura, per gli elementi metallici, in relazione alla possibile aggressione chimica dei sali antigelo.

Per le barriere laterali metalliche sui manufatti sarà necessario verificare il corretto stato di conservazione dei piantoni e il collegamento col cordolo dell'impalcato.

4.4. SEGNALETICA

Periodicamente è necessario pulire la superficie dei cartelli con spazzolatrici ad acqua, specialmente per asportare i residui dei sali antigelo sparsi nei mesi invernali.

Si dovrà inoltre verificare l'integrità della segnaletica, che potrebbe subire danneggiamenti a causa di urti di veicoli e la stabilità di eventuali collegamenti bullonati.

Mediante ispezioni periodiche, anche con strumenti di rilevazione automatica ad alto rendimento, dovrà essere assicurata la visibilità secondo normativa della segnaletica orizzontale.

4.5. OPERE A VERDE

Per le opere in verde la manutenzione consiste in quell'insieme di operazioni necessarie al normale sviluppo e mantenimento delle biomasse di tipo erboso.

In particolare si dovrà provvedere ad un opportuno numero di sfalci ed una congrua irrigazione specialmente durante i mesi estivi. Laddove l'irrigazione è operata tramite impianti fissi automatici, si dovrà provvedere a verificare periodicamente corretto funzionamento di tali impianti secondo quanto prescritto dall'installatore.

I punti singolari d'intervento dovranno essere oggetto di particolare attenzione in fase manutentiva per assicurare il mantenimento degli stessi nel tempo.

Si rimanda nello specifico agli elaborati di progettazione e manutenzione delle opere a verde facenti parte del presente progetto esecutivo.

4.6. IMPIANTI TECNOLOGICI

La manutenzione degli impianti tecnologici dovrà essere affidata a personale qualificato in base alla diversa tipologia di impianto da mantenere. Anche gli impianti dovranno essere oggetto di ispezione periodica di sorveglianza, atta a verificare sia il loro corretto funzionamento, sia la loro integrità e stabilità.

Per gli impianti che prevedono un sistema remoto di controllo della funzionalità, dovrà essere verificata in sito lo stato di conservazione dei diversi elementi costituenti. Data la particolare complessità di ogni elemento tecnologico presente sulla rete, si rimanda agli elaborati di progettazione e manutenzione del Progetto Esecutivo per i riferimenti di ogni singolo elemento. In particolare sono descritte le caratteristiche di ogni elemento, che devono essere osservate in modo scrupoloso in caso di sostituzione o riparazione.

Gli impianti che si ritiene necessitino di opportuna manutenzione e che sono stati considerati all'interno di questo documento sono:

- l'impianto di trasformazione MT/BT, generazione, distribuzione FEM e terre;
- l'impianto di illuminazione (in galleria ed in itinere);
- l'impianto antincendio;
- l'impianto di ventilazione e misura della qualità dell'aria con rilevazione incendio;
- gli impianti speciali (segnalamento e comunicazione);
- gli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia.

All'interno del programma di manutenzione sono fornite delle schede generali che esplicitano le attività principali di ispezione e manutenzione necessarie a garantire il corretto funzionamento degli impianti di cui sopra.

Per quanto concerne i dettagli relativi alle condizioni d'uso e manutenzione di ogni bene, la vita utile e i controlli necessari, si dovrà fare riferimento al manuale di ogni singolo impianto fornito dall'installatore dello stesso. Questi manuali sono da considerarsi parte integrante del presente piano di manutenzione.

Tale parte del Piano di Manutenzione dovrà essere quindi curata ed aggiornata dalla DL in fase di realizzazione sia per quanto concerne la reale consistenza e posizione nonché per i rispettivi dati di targa degli elementi (compresa la documentazione di uso manutenzione compresa nella fornitura).

5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

In coerenza con quanto previsto dagli Artt. 33 e 38 del D.P.R. 207/2010 ed all'art. 24 dell'All. XXI del D.Lgs. 163/06, al fine di una corretta gestione delle strutture e degli impianti tecnologici gli interventi di manutenzione, dovranno seguire dei programmi a cadenza temporale o comunque determinati dalle condizioni effettive degli oggetti e quindi dalla loro capacità di fornire la funzione richiesta (di progetto).

L'insieme dei programmi definiti costituiscono il "Programma di Manutenzione" per l'infrastruttura a cui si riferiscono, e sono parte integrante del manuale di uso e manutenzione.

In dettaglio, il Programma di Manutenzione si articola in tre sottoprogrammi non disgiunti ma correlati tra di loro:

- Il sottoprogramma delle prestazioni, teso a identificare per i singoli elementi le funzioni che devono essere monitorate e garantite
- Il sottoprogramma dei controlli, che identifica le modalità di verifica delle funzioni esplicitate con il sottoprogramma precedente
- Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che sulla base di scadenze temporali e/o sulla base dei controlli e della eventuale valutazione dell'andamento dei degni, definisce le azioni manutentive ordinarie che devono essere attuate al fine di garantire le prestazioni (affidabilità) dei beni.

Operativamente il programma di manutenzione ha origine dalla scomposizione delle strutture o degli impianti che compongono l'infrastruttura in generale. Ogni singola struttura o impianto è a sua volta scomposto tipicamente a tre livelli, in modo da individuare il livello funzionale più basso degli oggetti su cui sono definiti e eseguiti i sottoprogrammi di manutenzione.

In particolare la scomposizione, distinta base, definita è:

- Struttura / impianto (Insieme di più parti)
- Parte (Insieme di più elementi)
- Elemento (Bene su cui viene effettuata la manutenzione)

La scomposizione a tre livelli delle strutture e degli impianti fino al livello dell'elemento, oggetto di manutenzione, è coerente con quanto previsto dalle metodologie maggiormente utilizzate per la definizione dei programmi di manutenzione, quali la FMECA e il MAGEC, il cui primo passo consiste nella scomposizione WBS (sulla base di logiche fisiche e funzionali) del bene oggetto di manutenzione e nella individuazione delle funzioni collegate ad ogni singolo elemento.

Complessivamente, quindi, l'infrastruttura è rappresentata da un insieme di strutture e impianti, ognuno dei quali ha associata la sua distinta di scomposizione con i relativi sottoprogrammi di manutenzione definiti.

I sottoprogrammi di cui sopra sono quindi costruiti per ogni singolo elemento funzionale individuato. Quindi in fase di progettazione dell'infrastruttura ad ogni elemento di progetto è associato il generico programma di manutenzione previsto che dovrà essere eventualmente dettagliato a seguito della realizzazione fisica e quindi del costruito.

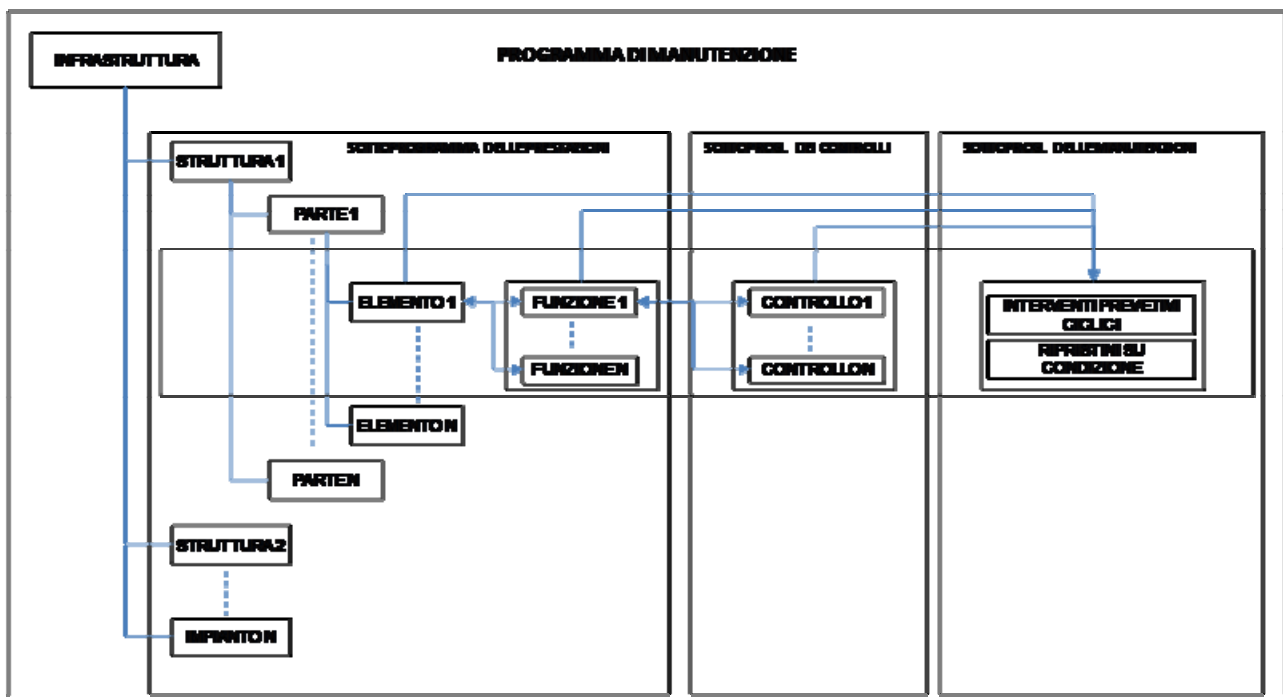
In dettaglio per ciascun elemento funzionale sono state identificate le funzioni, i controlli e le azioni manutentive da attivare. Per quanto riguarda i controlli si è fatto riferimento, alla Circolare 19/07/1967 n. 6736/61A1 del Ministero dei Lavori Pubblici sul controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali è stata quindi evidenziata la frequenza delle visite di sorveglianza e approfondite, i controlli da effettuare, strumentali e sensoriali, e la tipologia di interventi di ripristino opportuna per ripristinare il regolare funzionamento

Per quanto In riferimento alla Circolare citata sul controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali, vengono individuate due diverse tipologie di controlli manutentivi che presentano differenti livelli di dettaglio durante l'attività ispettiva:

- La visita di sorveglianza, che deve avere frequenza minima trimestrale
- La visita approfondita, che deve avere frequenza minima annuale e deve garantire un'analisi più accurata dell'oggetto dell'ispezione.

Come abbiamo già evidenziato, il programma di manutenzione ha in se tre sottoprogrammi i quali però non sono entità disgiunte, ma correlate.

Pertanto, anche dal punto di vista tabellare, i tre sottoprogrammi sono stati integrati, e la radice di lettura comune è sempre la scomposizione tecnica del bene.



Il programma di manutenzione non è un oggetto statico, per cui durante il ciclo di vita del bene le esperienze maturate nelle fasi di esercizio e di manutenzione concorrono a modificare il programma iniziale, sia per quanto riguarda i controlli sia per quanto riguarda le attività manutentive da eseguire (in tipologia, frequenza e estensione).

5.1. SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Prende in esame le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita. Si prevede il decadimento delle prestazioni fornite da ciascun elemento nel tempo secondo leggi variabili per tipologia di opera ed in funzione dell'aggressività ambientale, dei carichi e dei volumi di traffico. Il livello prestazionale raggiunto dagli elementi in esame rilevato tramite le ispezioni di controllo e la vita utile residua stimata, concorrono a definire le eventuali necessità manutentive .

5.2. SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei controlli definisce il programma delle verifiche e delle ispezioni al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica caduta del decadimento delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

La maggiore difficoltà che si incontra è stabilire a priori l'andamento nel tempo del degrado delle opere in quanto questo dipende da differenti fattori come la qualità dell'esecuzione e dei materiali, l'intensità delle azioni, sia ambientali (chimico-fisiche) che meccaniche (il traffico), fattori dei quali solo una certa quota parte può essere conosciuta e valutata in fase progettuale.

Il degrado può tuttavia essere previsto da programmi di simulazione statistici, a partire dai dati raccolti durante le ispezioni di anni precedenti. In questo modo è possibile programmare in modo più razionale i controlli, assegnando precedenza alle opere o elementi che si ritiene possano degradare più rapidamente.

Il sottoprogramma ispezioni indica quali controlli effettuare e con quale frequenza.

5.3. SOTTOPROGRAMMA DELLE MANUTENZIONI

Riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione necessari ad una corretta conservazione del bene.

In accordo con l'approccio manutentivo prescelto, le attività sotto-elencate rientrano nei criteri d'intervento "a vita sicura" (con la definizione di intervalli temporali) o "a guasto" (l'intervento è conseguente al danneggiamento dell'elemento considerato).

La cadenza ottimale delle manutenzioni potrà essere determinata sulla base delle risultanze delle ispezioni e dei risultati forniti da modelli previsionali di calcolo del degrado e ottimizzazione dei costi di manutenzione basati su analisi costi/benefici.

5.4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il Programma di Manutenzione è inserito di seguito sotto forma di tabelle, ove sono raccolte nelle righe le parti delle opere oggetto di analisi (come specificato nel “Manuale di manutenzione”) e nelle colonne i sottoprogrammi di prestazione, controlli e manutenzioni.

Glossario, Legenda e Documentazione di riferimento

ELEMENTO: Bene su cui viene effettuata la manutenzione

PARTE: Insieme di più elementi

STRUTTURA / IMPIANTO: Insieme di più parti

DISTINTA BASE: Oggetto tipicamente progettuale che definisce la scomposizione della struttura in parti ed elementi funzionali che la costituiscono.

PRESTAZIONI RICHIESTE: Funzione/i che devono essere fornite dal bene, durante la sua vita utile.

CICLO DI VITA UTILE (anni): Periodo durante il quale l'elemento, impiegato in condizioni di progetto e ordinariamente mantenuto, fornisce le prestazioni per cui è stato progettato.

CONTROLLO: Attività di verifica dello stato di un elemento, di una parte o di una struttura.

VISITE ISPETTIVE:

- APPROFONDITA: visita di dettaglio eseguita con frequenza minima annuale, che deve verificare lo stato di ciascun bene, a rispetto della circolare n. 6736/61A1 del 19/07/1967 del Ministero lavori pubblici sul Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali.
- DI SORVEGLIANZA: visita non di dettaglio con frequenza minima trimestrale che deve verificare lo stato complessivo di un'opera o monitorare il degrado di un bene, precedentemente indicato come da monitorare, a rispetto della circolare n. 6736/61A1 del 19/07/1967 del Ministero lavori pubblici sul Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali.

ANALISI / RILIEVI STRUMENTALI: controlli o misure effettuate in modo quantitativo per definire in modo preciso lo stato di un bene rispetto alle variabili che definiscono la sua capacità di fornire la funzione.

RIF. PROCEDURA: procedure interne o normative esterne da seguire in fase d'ispezione.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

(Dovranno essere inserite le codifiche delle procedure che saranno sviluppate in sede di gestione dell'infrastruttura)

TIPOLOGIA INTERVENTO: definisce l'intervento che occorre effettuare perché il bene possa tornare in condizioni di esercizio ottimali.

PROGRAMMAZIONE: definisce la periodicità dell'intervento di manutenzione:

A = annuale

T = Trimestrale

M = Mensile

SN = Secondo necessità

nM = ogni *n* mesi

nA = ogni *n* anni

ESTENSIONE INTERVENTO: percentuale di estensione dell'intervento di manutenzione, 100% corrisponde al rinnovo completo.

Sono evidenziate in grigio le parti che, in linea preventiva, dovranno essere oggetto di futuro aggiornamento da parte della DL in relazione all'oggetto/elemento realmente posto in opera.

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI		
	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISTA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISTA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Ponte	100	fondazioni e plinti (ove visibili)	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			parte strutturale	supporto strutturale	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi			5 A					
					Prove sclerometriche sui calcestruzzi			SN					
					Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			5 A					
	terreno di fondazione	supporto e vincolo	ispezione visiva	A	T								
	100	pila / pulvino (+baggioli) /spalla/ setto	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			parte strutturale in CA	supporto strutturale	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi			5 A					
					Prove sclerometriche sui calcestruzzi			SN					
					Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			5 A					
	40	Appoggio	parte superficiale esterna	protezione	Ispezione visiva	A	T			Ripristino parti metalliche con protezione anti-corrosione	10 A	50%	
parte strutturale			assorbimento coppie e forze orizzontali assorbimento spostamento e rotazione		A	T			Sostituzione	40 A	100%		
Ponte	100	trave / traversoni / cassone	parte superficiale in CA / CAP	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			parte strutturale in CA / CAP	supporto strutturale	Prove di carbonatazione sui calcestruzzi			5 A					
					Prove sclerometriche sui calcestruzzi			SN					
					Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			5 A					
			parte superficiale metallica	protezione	ispezione visiva	A	T				Ripristino della vernice protettiva degli elementi metallici	15 A	50%
			parte strutturale metallica	supporto strutturale	verifica stato vernici protettive					5 A			
	verifica degli spessori elementi metallici							2A					
	100	Soletta	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			parte strutturale	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi			5 A					
					Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			SN					
Prove di carbonatazione sui calcestruzzi							5 A						
50	Cordolo	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN			
		parte strutturale	supporto strutturale	Verifica delle verniciature	A			2A		Ripristino della vernice protettiva dei cordoli	5A	50%	
				Prove sclerometriche sui calcestruzzi				5 A					
				Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			SN						
			Prove di carbonatazione sui calcestruzzi				5 A						

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI		
	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Ponte	10	giunto	parte strutturale	collegamento	integrità moduli	A	T			Sostituzione apparecchi di giunto	10 A	100%	
			parte drenante	contenimento	Integrità sistema di drenaggio	A	T			Ripristino localizzato sistema drenante	SN		
			parte superficiale	collegamento superficie asfalto giunti	ispezione visiva	A	T			Ripristino localizzato pavimentazione in prossimità	SN		
	10	Sistemazioni idrauliche	tubazioni, tombini, caditoie	canalizzazione flussi	Verifica delle condizioni generali di deflusso	A	T			Sostituzione tubazioni e caditoie	SN		
				Efficacia di deflusso della sezione	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Pulizia e rimozione detriti	A	100%	
	50	barriera di sicurezza in cls	parte superficiale in CA	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			parte strutturale in cls	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi			5 A					
					Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			5 A					
					Prove di carbonatazione sui calcestruzzi			5 A					
	catarifrangenti	indicazione luminosa	Verifica stato degli elementi di vincolo		T			Sostituzione/ricollocazione accessori catarifrangenti	3 A	10%			
	40	barriere di sicurezza in acciaio	Ancoraggio	vincolo terreno/montante	Verifica stato degli elementi di vincolo	A	M	5 A					
				vincolo terreno/ piastra/montante.	Verifica integrità saldatura piastra di ancoraggio e montante	A	T						
				Verifica stato zincatura e/o verniciatura di protezione (E' accettabile una leggera fioritura di corrosione se gli anni di servizio sono maggiori di 10 e se non interessa la parte inferiore dei montanti)		A	A (2%)						

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI			
STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	RIF. PROCEDURA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO
Ponte	40	barriere di sicurezza in acciaio	Montanti e mancorrenti	struttura di supporto e di contenimento urto (deformazione)	Rilievo danneggiamento montanti (Integri ed allineati. Sono accettabili alterazioni di allineamento e di quota di massimo cm 10. Deflessioni superiori richiedono un intervento tempestivo di ripristino)		T			Ripristino	SN	SN
					verifica stato collegamenti bullonati		T		Sostituzione montanti e/o altri elementi	10 A	5%	
					verifica serraggi		T		Sostituzione di elementi semplicemente imbullonati lievemente danneggiati	5 A	5%	
					Verifica stato zincatura e/o verniciatura di protezione (E' accettabile una leggera fioritura di corrosione se gli anni di servizio sono maggiori di 10 e se non interessa la parte inferiore dei montanti)		A	A (2%)				
			Lame (profilo a onda)	contenimento urto (deformazione)	Rilievo danneggiamento		T		Ripristino	SN	SN	
					verifica stato collegamenti bullonati		T		Sostituzione	10 A	5%	
					verifica serraggi		T		Sostituzione di elementi semplicemente imbullonati lievemente danneggiati	5 A	5%	
					Verifica stato zincatura e/o verniciatura di protezione (E' accettabile una leggera fioritura di corrosione se gli anni di servizio sono maggiori di 10 e se non interessa la parte inferiore dei montanti)		A	A (2%)				
			catarifrangenti	indicazione luminosa	Verifica stato degli elementi di vincolo		T		Sostituzione/ricollocazione accessori catarifrangenti	3 A	10%	

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI		
		PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Ponte	40	Barriere acustiche	Montanti	vincolo terreno/montante	Verifica stato degli elementi di vincolo	A	T	5 A(10%)		Sostituzione	SN		
				vincolo terreno/ piastra/montante.	Verifica integrità saldatura piastra di ancoraggio e montante	A	T						
					Integrità degli elementi portanti e di collegamento in acciaio e dello stato della verniciatura protettiva		A	A (2%)					
			Elementi portanti e di collegamento in acciaio	struttura di supporto (resistenza meccanica)	Verifica Integrità e stato della vernice protettiva	A	T			Verniciatura degli elementi metallici	5A	25%	
			Pannelli fonoassorbenti in alluminio	Integrità e fonoassorbenza	Verifica Integrità	A	T	5A		sostituzione	SN		
			Pannelli vetrati	Integrità e trasparenza	Caratteristiche e indicatori superficiali	A	T			sostituzione	SN		
									Pulizia pannelli vetrati	A	100%		
	10	Pavimentazione	strato di usura e binder	Complanarità, resistenza all'usura, resistenza a compressione, drenaggio	Caratteristiche e indicatori geometrici		T	A		Rifacimento manto di usura	5A	100%	
			Impermeabilizzazione	Protezione del calcestruzzo di soletta dalla permeazione di acque meteoriche	Integrità strato di impermeabilizzazione			5A		Rifacimento strato di collegamento	10A	50%	
			Segnaletica orizzontale	Visibilità della segnaletica	stato e visibilità segnaletica orizzontale			6M		Rifacimento	A	100%	
		Segnaletica verticale	Struttura metallica di sostegno	Supporto segnale	Struttura metallica di sostegno verifica integrità, resistenza meccanica alla corrosione e stabilità.	2 A	T	5 A		Sostituzione/riparazione pali	SN		
	Opere minori sottovia	40	sottopassi/tombini	Strutture in CA	viabilità	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	A			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN	
Sezione idraulica				Efficacia di deflusso della sezione	Verifica della pulizia degli imocchi e delle sezioni delle opere idrauliche		T			Pulizia sezione idraulica e accessi	A	100%	
Opere minori cavalcavia	40	soletta	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
		travi	parte strutturale metallica	protezione	ispezione visiva	A	T						
		pile	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	A	100%	

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI		
		PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDITA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Galleria	100	portali esterni	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			rifacimento verniciatura ed elementi riflettenti accessi	5A	100%	
										Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
		parte strutturale	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi				5 A					
				Determinazione della concentrazione di ioni cloruro				SN					
	100	paramento volta	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro		T	A (Tunnel Scanner)		Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			impermeabilizzazione	protezione calcestruzzi	prove di permeazione				5A		Ripristini localizzati	SN	
			parte strutturale	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi				5 A				
					Indagini con profili radar				10A				
Galleria	100	paramento piedritti	parte superficiale	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro		T	A (Tunnel Scanner)		Pulizia	A	100%	
			impermeabilizzazione	protezione calcestruzzi	prove di permeazione				5A		Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN	
											Ripristini localizzati	SN	
			parte strutturale	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi				5 A				
	100	Sistemazioni idrauliche	canalizzazione flussi	Verifica stato componenti e condizioni generali di deflusso	ispezione visiva	A	T			Sostituzione tubazioni e caditoie	SN		
			Efficacia di deflusso della sezione	Verifica delle condizioni generali di deflusso	Caratteristiche e indicatori superficiali	A	T				Pulizia e rimozione detriti	A	100%
	10	pavimentazione	strato di usura e binder	Complanarità, resistenza all'usura, resistenza a compressione, drenaggio	Caratteristiche e indicatori geometrici		M	A		Rifacimento manto di usura	5A	100%	
					Caratteristiche e indicatori geometrici				A		Rifacimento strato di collegamento	10A	50%
			Segnaletica orizzontale	Visibilità della segnaletica	stato e visibilità segnaletica orizzontale			T	A		Rifacimento	A	100%
	40	marciapiede	parte superficiale in asfalto	protezione parte strutturale	integrità	A	T			Rifacimento strato protettivo	5A	100%	
			parte strutturale in cls	supporto parte superficiale	ispezione visiva	A	T				Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN	
	100	vie di esodo	porte antincendio	protezione	verifica integrità	6M				ripristino	SN		
			scale	evacuazione persone	ispezione visiva	6M				pulizia	A		
			camini, condotti d'areazione	areazione e eventuale evacuazione fumi	ispezione visiva	6M					pulizia	A	

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI				
STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	RIF. PROCEDURA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Corpo stradale	10	pavimentazione	fondazione / stabilizzato e rilevato	supporto	Caratteristiche e indicatori superficiali			A					
			strato di usura e binder	Complanarità, resistenza all'usura, resistenza a compressione, drenaggio	Caratteristiche e integrità drenaggio			A		Rifacimento manto di usura	5A	100%	
					Caratteristiche e indicatori geometrici			A		Rifacimento strato di collegamento	10A	50%	
			Segnaletica orizzontale	Visibilità della segnaletica	Verifica stato degli elementi di vincolo			T		Rifacimento	A	100%	
	40	barriere acustiche	Ancoraggio	vincolo terreno/montante	vincolo terreno/ piastra/montante.	Verifica stato degli elementi di vincolo	A	M	5 A				
						Verifica integrità saldatura piastra di ancoraggio e montante	A	T					
						Integrità degli elementi portanti e di collegamento in acciaio e dello stato della verniciatura protettiva		A	A (2%)				
			Elementi portanti e di collegamento in acciaio	struttura di supporto (resistenza meccanica)	Verifica Integrità e stato della vernice protettiva	A	T			Verniciatura degli elementi metallici	5A	25%	
			Pannelli fonoassorbenti in alluminio	Integrità	Verifica Integrità e trasparenza	A	T			sostituzione	SN		
			Pannelli vetrati	Integrità e trasparenza	Verifica Integrità	A	T			sostituzione	SN		
					Verifica Integrità					Pulizia pannelli vetrati	6M o Stagionale	100%	
			Pannelli in legno	Integrità	Verifica Integrità	A	T			sostituzione	SN		
				Integrità	Verifica Integrità	A	T			sostituzione	SN		
			Terrapieno Verde	non intralcio verde	Controllo degli ingombri		A			Sfalcio e pulizia	A	100%	
							A			Irrigazione	SN	-	
40	barriera di sicurezza in cls	parte superficiale in CA/ CAP	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN			
		parte strutturale in cls	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi			5 A						
		catarifrangenti	Catarifrangenti	Verifica stato degli elementi di vincolo			T		Sostituzione/ricollocazione accessori catarifrangenti	3 A	10%		

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI		
	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDITA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Corpo stradale	40	barriere di sicurezza in acciaio	Ancoraggio	vincolo terreno/montante	Verifica stato degli elementi di vincolo	A	M	5 A					
				vincolo terreno/ piastra/montante.	Verifica integrità saldatura piastra di ancoraggio e montante	A	T						
			Verifica stato zincatura e/o verniciatura di protezione (E' accettabile una leggera fioritura di corrosione se gli anni di servizio sono maggiori di 10 e se non interessa la parte inferiore dei montanti)			A	A (2%)						
			Montanti e mancorrenti	struttura di supporto e di contenimento urto (deformazione)	Rilievo danneggiamento montanti (Integri ed allineati. Sono accettabili alterazioni di allineamento e di quota di massimo cm 10. Deflessioni superiori richiedono un intervento tempestivo di ripristino)		T			Ripristino	SN	SN	
					verifica stato collegamenti bullonati		T		Sostituzione montanti e/o altri elementi	10 A	5%		
					verifica serraggi		T		Sostituzione di elementi semplicemente imbullonati lievemente danneggiati	5 A	5%		
Verifica stato zincatura e/o verniciatura di protezione (E' accettabile una leggera fioritura di corrosione se gli anni di servizio sono maggiori di 10 e se non interessa la parte inferiore dei montanti)		A	A (2%)										

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI		
	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Corpo stradale	40	barriere di sicurezza in acciaio	Lame (profilo a onda)	contenimento urto (deformazione)	Rilievo danneggiamento		T			Ripristino	SN	SN	
					verifica stato collegamenti bullonati		T			Sostituzione	10 A	5%	
					verifica serraggi		T			Sostituzione di elementi semplicemente imbullonati lievemente danneggiati	5 A	5%	
					Verifica stato zincatura e/o verniciatura di protezione (E' accettabile una leggera fioritura di corrosione se gli anni di servizio sono maggiori di 10 e se non interessa la parte inferiore dei montanti)		A	A (2%)					
			catarifrangenti	Catarifrangenti			T			Sostituzione/ricollocazione accessori catarifrangenti	3 A	10%	
	100	opere di sostegno	parte superficiale in CA / CAP	Protezione delle armature	Ispezione visiva calcestruzzo superficiale di copriferro	A	T			Ripristini localizzati degli elementi in calcestruzzo	SN		
			parte strutturale in cls	supporto strutturale	Prove sclerometriche sui calcestruzzi			5 A					
					Determinazione della concentrazione di ioni cloruro			SN					
					Prove di carbonatazione sui calcestruzzi			5 A					
			catarifrangenti	Catarifrangenti	Verifica stato degli elementi di vincolo		T			Sostituzione/ricollocazione accessori catarifrangenti	3 A	10%	
	40	sistemazioni idrauliche	canalizzazione flussi	ispezione visiva		A	T			Sostituzione tubazioni e caditoie	SN		
			Efficacia di deflusso della sezione	Verifica delle condizioni generali di deflusso	Controllo degli ingombri	A	T			Pulizia e rimozione detriti	A	100%	
	Opere a verde (confrontare specifico elaborato)	Alberi, Arbusti	verde	Visibilità e integrità		A			Irrigazione	SN	100%		
		prato	non intralcio	Visibilità e integrità		T			Sfalcio e pulizia	Stagionale	-		

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI			
		PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDIRITA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RIEVEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO		
Opere idrauliche e impianti	40	raccolta, canalizzazione e instradamento	canalette grigliate	raccolta e canalizzazione acqua trattenendo impurità	verifica griglie e canalette	A	6M			sostituzione griglie danneggiate / ammalorate	SN			
			pozzetti e collettori	collettamento acqua	ispezione pozzetti	A	6M			pulizia griglie e canalette	A			
			sonde (phmetro, redox, conducibilità)	misurazione parametri qualitativi acqua	verifica e controllo sonde	3M	3M			pulizia pozzetti	A			
										taratura	A			
										sostituzione	SN			
			valvole di instradamento	gestione / parzializzazione flussi	verifica funzionamento (posizione e tempi di movimentazione)	A	6M			pulizia elettrovalvole e controllo cablaggi	A			
			sensore di rilevamento pioggia	rilevamento evento meteorico	verifica funzionamento	3M	3M			sostituzione	SN			
	40	Sifoni	pozzetti e collettori	mantenimento continuità idraulica	ispezione	A	6M			pulizia e spurgo	A			
	20	vasca accumulo prima pioggia	vasca	contenimento e trattamento	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia della vasca (rimozione oli e sostanze flottanti,	6M			
			troppo pieno	uscita per troppo pieno									sostituzione	SN
			misuratore di livello	misura e gestione del livello di riempimento della vasca										
	paratia di chiusura	sezionamento vasca quando piena												
	20	stazione di sollevamento al trattamento secondario	vasca	contenimento	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia	6M			
			pompe elettriche di sollevamento a immersione e piping	sollevamento liquidi verso fase a valle	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			sostituzione (ridondate)	SN			
	20	vasca trattamento in continuo	vasca	contenimento e trattamento	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia della vasca (rimozione oli e sostanze flottanti, rimozione sedimenti, raschiatura pareti e fondo vasca)	6M			
			sistema di bloccaggio eccesso componenti oleosi	evitare fuoriuscite di sostanze oleose	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia	6M			
			pacchi lamellari di desoleazione	separazione idrocarburi	ispezione visiva stato funzionale e integrità	3M	3M			sostituzione	SN			
			valvola a clapet	antiriflusso	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia pacchi lamellari	3M			
									sostituzione pacchi lamellari	SN				
									pulizia	6M				
								sostituzione	SN					
20	bacino di fitodepurazione	bacino	contenimento e trattamento	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia sponde e rimozione vegetazione morta	6M				
20	stazione di sollevamento per invio a corpo idrico ricettore	pozzetto di campionamento	campionamento per verifica qualità acque trattate	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia	6M				
		vasca	contenimento	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia	6M				
		pompe elettriche di sollevamento a immersione e piping	sollevamento liquidi verso fase a valle	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			sostituzione (ridondate)	SN				
		valvola a clapet	antiriflusso	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M	3M			pulizia	6M				
								sostituzione	SN					

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI				
	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO			
Opere idrauliche e impianti	20	vasca accumulo sversamenti	vasca	contenimento	ispezione visiva stato funzionale e integrità	6M					pulizia della vasca (rimozione oli e sostanze flottanti, rimozione sedimenti, raschiatura pareti e fondo vasca)	3M			
			misuratori di livello	verifica livello	verifica funzionamento	6M				sostituzione	SN				
	20	quadri di gestione e servizio impianti	armadio	contenimento e protezione apparecchiature		Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M					ripristino degli elementi	SN		
				supporto a indicatori e spie		verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M				ripristino degli elementi	SN			
			apparecchiature interne	sezionamento e gestione impianto		verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test interruttori	A			
											ripristino degli elementi	SN			
	20	Gruppo elettrogeno ausiliario	serbatoio esterno	alimentazione motore		verifica stato chiusino stagno	A					Verifica serraggi	A		
						verifica manuale livello combustibile (per funzionamento livellostato)	A				ripristino e rabbocco	SN			
			pompa di riempimento serbatoio interno			verifica funzionalità e perdite	A				ripristino degli elementi	SN			
			generatore a motore			alimentazione fem in caso di mancanza fem di rete		ispezione visiva gruppo elettrogeno	A	6M			ripristino	SN	
								ispezione silenziatore e collettore escarico	A	6M			pulizia	A	
								prove di funzionamento del gruppo elettrogeno e del gruppo attuazione e distacco alimentazione	A				manutenzione motore	A	
												ripristino del gruppo attuazione e distacco alimentazione	SN		
	Impianto di trasformazione MT/BT, generazione, distribuzione fem e terre	20	cabina	recinzioni	consentire accesso solo a personale autorizzato	stato delle recinzioni e dei cancelletti di ingresso	A					ripristino degli elementi	SN		
costruito e porte di accesso				protezione e contenimento apparati elettrici	stato esterno e interno del costruito	A	6M					ripristino degli elementi	SN		
griglie e torrini di areazione				circolazione aria interno locali	stato integrità e pulizia	A						pulizia dei locali	A		
dotazioni per la sicurezza e allestimenti interni				informazioni, prescrizioni relativi alla sicurezza	verifica completezza dotazioni di sicurezza, cartellonistica e documentazione	6M						pulizia griglie e torrini	A		
			armadio	contenimento e protezione apparecchiature		Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M					ripristino degli elementi	SN		
				supporto a indicatori e spie		verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M					ripristino degli elementi	SN		
				sezionamento e gestione da cabina MT fornitore		verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A					test sezionatori e interruttori di partenza	A		
			apparecchiature interne									ripristino degli elementi	SN		
												Pulizia interna del quadro	A		
												Serraggi o ripristini	SN		
								A							

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI			SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI				
STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDIRITA	VISITA ISPETTIVA DI SOVRIGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	RIF. PROCEDURA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Impianto di trasformazione MT/BT, generazione, distribuzione fem e terre	20	trasformatori	connessioni da MT	collegamento	Controllo visivo integrità, connessioni, disposizione cavi MT	6M				ripristino degli elementi	SN		
					controllo punti caldi			A		Serraggi o ripristini	SN		
			trasformatore	trasformazione Mt/bt	Controllo visivo integrità e pulizia	6M					ripristino degli elementi	SN	
					controllo eventuali punti caldi			A		Serraggi o ripristini	SN		
					controllo centralina	A	6M			ripristini	SN		
					Controllo funzionamento e pulizia ventilazione forzata	A				pulizia ventilatori e canaline	A		
			connessioni a BT	collegamento	Controllo visivo integrità, connessioni, disposizione cavi bt	6M					ripristino degli elementi	SN	
					controllo eventuali punti caldi			A		Serraggi o ripristini	SN		
			quadri BT	armadio	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M				ripristino degli elementi	SN	
		verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose				6M				ripristino degli elementi	SN		
		apparecchiature interne		sezionamento e gestione da trasformatore a quadri impianto	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test interruttori	A		
									ripristino degli elementi	SN			
		quadri di servizio impianti	armadio	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M				ripristino degli elementi	SN		
					verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M				ripristino degli elementi	SN		
			apparecchiature interne	sezionamento e gestione impianto	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test interruttori	A		
									ripristino degli elementi	SN			
									Pulizia interna del quadro	A			
									Verifica serraggi	A			

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI			
		PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDIRITA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RIILIEVO STRUMENTALE	TIPOLOGIA INTERVENTO		PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO		
Impianto di trasformazione MT/BT, generazione, distribuzione fem e terre	20	quadri di rifasamento magnetico e automatico	armadio	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M					ripristino degli elementi	SN		
				supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M					ripristino degli elementi	SN		
			apparecchiature interne	rifasamento fdp	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A					test interruptori e condensatori (misura di assorbimento)	A		
					ripristino degli elementi	SN								
					Pulizia interna del quadro	A								
				Verifica serraggi	A									
		gruppo statico di continuità	quadro	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M						ripristino degli elementi	SN	
				supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M						ripristino degli elementi	SN	
			apparecchiature interne	sezionamento e gestione batterie	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A					test apparecchi	A		
					ripristino degli elementi	SN								
					Pulizia interna del quadro	A								
					Verifica serraggi	A								

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI	SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI				
		PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDIRITA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE		TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO		
Impianto di trasformazione MT/BT, generazione, distribuzione fem e terre	20	gruppo statico di continuità	batterie	mantenimento servizi primari in caso di mancanza fem di rete	ispezione visiva stato batterie e connessioni	6M			pulizia e serraggio morsetti	SN				
					verifica tensione a quadro di gestione	6M						ripristini o sostituzione batterie	SN	
					verifica livelli e densità elettrolita	6M		6M						
		Gruppo elettrogeno ausiliario	serbatoio esterno	alimentazione motore	verifica stato chiusino stagno	A				ripristino degli elementi	SN			
					verifica manuale livello combustibile (per funzionamento livellostato)	A			ripristino e rabbocco	SN				
			pompa di riempimento serbatoio interno		verifica funzionalità e perdite	A			ripristino degli elementi	SN				
			generatore a motore		alimentazione fem in caso di mancanza fem di rete	ispezione visiva gruppo elettrogeno	A	6M		ripristino	SN			
						ispezione silenziatore e collettore escarico	A	6M		pulizia	A			
						prove di funzionamento del gruppo elettrogeno e del gruppo attuazione e distacco alimentazione	A			manutenzione motore	A			
		Terra	collettori di terra (compresi quelli per apparati elettronici / informatici)	scarico correnti	ispezione delle connessioni di terra	A			ripristino collegamenti e eventuale sostituzione elementi ossidati o corrosi	SN				
					misure di terra	2A	A	2A	ripristini	SN				
			barre e corde in rame giunzioni e derivazioni		rete di terra	verifica integrità e stato	A			ripristini	SN			

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	DISTINTA BASE		SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI					
		PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RIELIEVO STRUMENTALE	RIF. PROCEDURA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO			
Impianto antincendio	20	locali apparecchiature		protezione e contenimento apparati	stato esterno e interno del costruito, comprese le recinzioni, gli accessi, le griglie di aerazione	A	6M			ripristino degli elementi	SN				
						A	6M			pulizia dei locali, delle griglie di aerazione	A				
					dotazioni di sicurezza, cartellonistica e documentazione	A	6M			ripristino degli elementi	SN				
					verifica elettroconvettori con termostato	A	6M			pulizia	A				
		vasca di accumulo	vasca in ca	contenimento acqua per antincendio	controllo visivo integrità vasca di accumulo acqua (stato del manufatto e ricerca perdite)	6M					ripristino	SN			
					verifica integrità e funzionamento pressostati di controllo mandata, livellostati e rilevatori di temperatura acqua	6M				ripristino	SN				
			sensori di gestione e troppa pieno	gestione livello acqua	verifica integrità e pulizia pozzetto di scarico	A	6M				pulizia pozzetto di scarico	A			
					verifica integrità	A				ripristino	SN				
			scalette e accessi per ispezione	accesso e chiusura vasca	verifica messa a terra scaletta di accesso	A	6M				verifica collegamento a terra e eventuale serraggio	A			
					controllo visivo stato (compreso il giunto), perdite e pulizia	A	6M				ripristino	SN			
		stazione di pompaggio	pompa di mandata (con motore elettrico)	pompaggio acqua	controlli funzionali	A					pulizia	A			
						A				test funzionale	A				
			motore elettrico	azionamento pompa di mandata	controllo visivo stato e pulizia	A	6M				ripristino	SN			
					controllo integrità cablaggi e connessioni	A	6M				pulizia	A			
			quadro pompa di mandata (con motore elettrico)	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A	6M				verifica collegamento e eventuale serraggio	A		
							A	6M			ripristino degli elementi	SN			
				supporto a indicatori e spie	gestione pompa elettrica	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A	6M				ripristino degli elementi	SN	
							verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test funzionale	A		
										ripristino degli elementi	SN				
										Pulizia interna del quadro	A				

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI					
STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	RIF. PROCEDURA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO		
Impianto antincendio	20	stazione di pompaggio	quadro pompa pilota	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A	6M			ripristino degli elementi	SN			
				supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A	6M			ripristino degli elementi	SN			
				gestione pompa elettrica	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test funzionale	A			
			pompa di ricircolo (antigelo)	ricircolo acqua anello idrico	controllo visivo stato (compreso il giunto), perdite e pulizia		A	6M			ripristino degli elementi	SN		
										ripristino	SN			
										pulizia	A			
										revisione	secondo specifiche del produttore			
			quadro pompa ricircolo	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione		A	6M			ripristino degli elementi	SN		
						supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A	6M			ripristino degli elementi	SN	
						gestione pompa elettrica	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test funzionale	A	
		gruppo autoclavi	mantenimento pressione in fase avvio impianto	ispezione stato generale e perdite	A					ripristino degli elementi	SN			
		impianto sprinkler stazione di pompaggio	protezione apparati di pompaggio	ispezione stato generale e perdite	A					ripristino degli elementi	SN			
		piping	tubi	trasporto fluido	ispezione stato generale e perdite	A					test funzionale	A		
			valvole	gestione fluido	ispezione stato generale e perdite	A					ripristino	SN		
			manometri e pressostati	misura pressione	ispezione stato generale e funzionamento	A					ripristino	SN		
			riscaldamento fuoriterra	antigelo	ispezione stato generale e funzionamento	A					ripristino	SN		
Impianto antincendio	20	Postazione antincendio	estintori	protezione da incendi	verifica integrità cassetta, presenza estintori, integrità e livello manometri, presenza cartellini	6M	M			ripristino e reintegro	SN			
					ricarica agente estinguente collaudo (apparecchio in pressione)	come indicato da fornitore (12A)								
			idranti	protezione da incendi	verifica integrità cassetta e presenza componentistica necessaria	6M	M				ripristino e reintegro	SN		
					verifica stato e funzionalità valvole e rubinetti, stato manichette	6M				prova manichette a pressione di rete	A			
armadio SOS	comunicazione e richiesta di aiuto	verifica funzionalità apparati	6M					ripristino e reintegro	SN					

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

STRUTTURA	DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI			RIF. PROCEDURA	SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI			
	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISTA ISPETTIVA APPROFONDITA	VISTA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE		TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
impianto ventilazione e controllo qualità dell'aria	20	ventilatori/acceleratori d'aria (jet-fans)	ancoraggi e catene di sostegno	mantenimento posizione di lavoro del jet fan rispetto alla volta galleria	ispezione visiva integrità ancoraggi e catene	A	6M			ripristino	SN		
			presa e cablaggio di alimentazione	alimentazione jet fan	ispezione visiva integrità presa e connessione	A	6M			ripristino	SN		
			jet fan	accelerazione aria	ispezione visiva integrità struttura (boccaglio, silenziatore, cassa, ventola a pale)	A	6M			ripristino	SN		
										revisione	secondo specifiche del produttore		
			sensoristica di galleria	sensoristica di bordo e cablaggi (vibrometro, termistore, sensori di orizzontalità)	diagnostica di funzionamento e posizione jet fan	ispezione corretto posizionamento sensori e cablaggi	A	6M			ripristino	SN	
				sensoristica e apparati rilevazione velocità aria in galleria	misura parametri di funzionamento per la gestione dell'impianto	ispezione corretto posizionamento sensori e cablaggi	A	6M			ripristino	SN	
				sensoristica e apparati rilevazione qualità aria in galleria	misura parametri di funzionamento per la gestione dell'impianto	ispezione corretto posizionamento sensori e cablaggi	A	6M			ripristino	SN	
				sensoristica e apparati rilevazione antincendio in galleria	rilevazione incendio	ispezione corretto posizionamento cavo	A	6M			ripristino	SN	
			quadro alimentazione e di gestione (in cabina MT/BT)	armadio	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	6M				ripristino degli elementi	SN	
					supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	6M				ripristino degli elementi	SN	
				apparecchiature interne	sezionamento e gestione impianto	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test interruttori	A	
										ripristino degli elementi	SN		
										Pulizia interna del quadro	A		
								Verifica serraggi	A				

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI-CUNEO
TRONCO II LOTTO 6
PROGETTO ESECUTIVO

DISTINTA BASE			SOTTOPROGRAMMA PRESTAZIONI		SOTTOPROGRAMMA CONTROLLI				SOTTOPROGRAMMA MANUTENZIONI				
STRUTTURA	CICLO DI VITA UTILE (anni)	PARTE	ELEMENTO	PRESTAZIONI RICHIESTE	CONTROLLO	VISITA ISPETTIVA APPROFONDATA	VISITA ISPETTIVA DI SORVEGLIANZA	RILIEVO STRUMENTALE	RIF. PROCEDURA	TIPOLOGIA INTERVENTO	PROGRAMMAZIONE	ESTENSIONE INTERVENTO	
Impianto di illuminazione (permanente, di rinforzo)	20	Lampade a vapore di sodio	quadro lampade	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A	6M			ripristino degli elementi	SN		
				supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A	6M			ripristino degli elementi	SN		
				gestione lampade	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test funzionale	A		
			Pali illuminazione	Integrità, resistenza meccanica alla corrosione e stabilità..	Verifica dell'integrità e dello stato di conservazione dei pali di illuminazione	2 A	T	5 A			ripristino degli elementi	SN	
			fissaggi/supporti lampade	sostenimento	ispezione visiva	A					ripristino mancate/sostituzione	SN	
			lampade	illuminazione	Verifica della funzionalità delle lampade a valore di sodio			M			Sostituzione lampade	2A	
impianti segnalamento a messaggio variabile & comunicazione	20	PMV	quadro pannello a messaggio variabile ed impianti di segnalamento	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A	6M			ripristino degli elementi	SN		
				supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A	6M			ripristino degli elementi	SN		
				gestione PMV	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test funzionale	A		
			pannello	indicazione	integrità supporto	A	3M				ripristino mancate/sostituzione		
					Pulizia			6M					
Impianto di illuminazione di emergenza	20	Lampade a vapore di sodio	quadro lampade	contenimento e protezione apparecchiature	Controllo integrità armadio (comprese porte, guarnizioni, ventilazione), cartelli e documentazione	A	6M			ripristino degli elementi	SN		
				supporto a indicatori e spie	verifica integrità e funzionamento indicatori e spie luminose	A	6M			ripristino degli elementi	SN		
				gestione lampade	verifica funzionalità apparati e collegamenti (comprese terre)	A				test funzionale	A		
			fissaggi/supporti lampade	sostenimento	ispezione visiva	A				ripristino mancate/sostituzione	SN		
			segnalatore led vie di fuga e sos	indicazione	verifica integrità	A	T				ripristino mancate/sostituzione	SN	
			lampade	illuminazione	Verifica della funzionalità delle lampade a valore di sodio			M			Sostituzione lampade	2A	



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

ALLEGATO 1 - ISTRUZIONI OPERATIVE PER CONTROLLI ISPETTIVI

Sistema di Gestione per la Qualità **UNI EN ISO 9001: 2000**

Istruzione operativa

**MODALITA' OPERATIVE PER LE
ISPEZIONI**

COPIA NON CONTROLLATA

Approvata dall'Assicuratore Qualità

COPIA CONTROLLATA N° _____

Firma e data: _____

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
		IO xxxxx Modalità operative per le ispezioni		Pagina	1/4

Descrizione

1	SCOPO	Descrizione del Processo della funzione Modalità operative per le ispezioni.
2	CAMPO DI APPLICAZIONE	Le attività sono gestite dalla funzione come delineato nel funzionigramma.
3	RIFERIMENTI	Norma UNI EN ISO 9001:2000
4	DEFINIZIONI	Attività che svolge le modalità operative per le ispezioni.
5	RESPONSABILE DEL PROCESSO	Responsabile delle attività è il Responsabile della funzione aziendale cui competono le ispezioni salvo per quelle fasi o parti di esse in cui è indicata esplicita diversa responsabilità.
6	MODALITA' OPERATIVE	Vedi la tabella delle attività.
7	DOCUMENTI DI PROCESSO	Vedi tabella allegata.

Tabella delle attività

FASE	RES	INPUT	Programmazione operativa	OUTPUT
1	Ufficio tecnico competente	Elenco opere SAL Programma cantieri	L'Ufficio Tecnico Competente sulla base dei documenti ricevuti dal Responsabile delle ispezioni e dal Coordinamento dei Cantieri provvede a programmare le attività in cantiere assegnando le opere da ispezionare ai tecnici delle squadre di ispezione.	Gestione turni cantieri
FASE	RES	INPUT	Preparazione propedeutica all'ispezione	OUTPUT
2	Squadra – tecnico	Gestione turni cantieri Manuale per le ispezioni	La squadra ispettiva o il tecnico che ha ricevuto l'incarico ispettivo provvede a preparare la documentazione necessaria per l'ispezione; In particolare: se si tratta di una nuova ispezione provvederà a preparare i moduli, se si tratta di ispezioni successive ristamperà le vecchie ispezioni eseguite. Per fare questo si avvale dei manuali per le ispezioni.	Elaborati per l'ispezione
FAS E	RES	INPUT	Ispezioni alle opere d'arte	OUTPUT
3	Squadra – tecnico	Manuale per le ispezioni	L'ispettore procede all'ispezione secondo le disposizioni del manuale di riconoscimento e valutazione anomalie e del manuale delle ispezioni alle opere d'arte. Sulla base delle indicazioni sintetizzate del modulo Verifiche di cantiere e del Manuale dell'operatore viene redatto il Rapporto di cantiere. Nel caso vengano rilevate situazioni di pericolo ne viene data tempestiva comunicazione alla Committente tramite apposito modulo di segnalazione urgente da predisporre.	Minute di campagna Segnalazioni urgenti Rapporto di cantiere
FAS E	RES	INPUT	Archiviazione elaborati di campagna per la restituzione	OUTPUT
4	Squadra – tecnico	Minute di campagna	Al rientro dall'ispezione il materiale viene riordinato e archiviato secondo la consuetudine dell'ufficio per essere restituito in un secondo tempo.	Archiviazione elaborati

FAS E	RES	INPUT	Aggiornamento dello Stato Avanzamento Lavori	OUTPUT
5	Ufficio tecnico competente	SAL Ispezioni Rapporto settimanale	Settimanalmente l'Ufficio Tecnico Competente, provvede a inviare il modulo rapporto settimanale alla funzione Responsabile delle ispezioni assieme all'aggiornamento del SAL.	trasmissione vie email

Modalità operative per le ispezioni

Indicatori

PARAMETRO	INDICATORE	PERFORMANCE
Ispezioni effettuate rispetto a quelle previste	Ispezioni effettuate diviso quelle previste	100% rispetto al previsto



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco II Lotto 6
PROGETTO ESECUTIVO
Piano di manutenzione**

ALLEGATO 2 - SCHEDE TECNICHE DI CONTROLLO

Ispezioni alle Opere d'arte

Concessionaria

Autostrada

Tipo Opera:

Denominazione e Via:

DATI GENERALI	
Autostrada Codice Opera Sineco Tipo Opera Progr. Inizio Progr. Fine N° Campate	
DATI TECNICI	
Morfologia Impalcato	
Schema statico Larghezza Carreggiata (m) N° Corsie Larghezza Corsia Emergenza (m) Larghezza Viadotto (m) Lunghezza Viadotto (m) Pendenza longitudinale (%) Pendenza trasversale (%)	
FONDAZIONI Tipo Fondazioni Spalle Tipo Fondazioni Pile Morfologia terreno	
SPALLE Tipo Struttura Materiale	
PILE Tipo Struttura Materiale Geometria sezione Trasversale Tipologia Sezione elemento verticale Altezza max fusto (m) Spessore copriferro di progetto (cm) Spessore copriferro reale (cm)	
PULVINI Tipologia Geometria sezione Trasversale Tipologia struttura Materiale Spessore copriferro di progetto (cm)	

<p>Spessore copriferro reale (cm) Tipo Baggioli Accessibilità estradosso Presenza di botola di accesso</p>	
<p>IMPALCATO/SOLETTA/TRAVI Tipo Impalcato Sezione impalcato Materiale Impalcato Altezza impalcato (m) Tipo Trave Altezza travi (m) Lunghezza Travi (m) Spessore copriferro di progetto (cm) Spessore copriferro reale (cm) N° trefoli e posizione Tipo e Spessore verniciatura (mm) N° e posizione collegamenti bullonati N° e posizione collegamenti saldati Numero Travi per campata Numero traversi per campata Tipo traversi di testata Tipo traversi intermedi Tipo soletta Spessore soletta (cm) Spessore copriferro di progetto (cm) Spessore copriferro reale (cm)</p>	
DATI AMBIENTALI	
<p>Tipo insediamento Accessibilità Sistemazione del suolo Quota (s.l.m.) Codice categoria sismica Comune di appartenenza Temperatura minima (C°) Temperatura massima (C°) Periodo formazione nebbie Periodo formazione ghiaccio Periodo innevamento Periodo utilizzo sali T Tipo sali utilizzati Quantità sali (Kg) Tipo sali Quant. sali uso emergenza (Kg./mq)</p>	

APPARECCHI DI APPOGGIO	
Appoggi ispezionabili	
Numero totale Appoggi	
Tipo Appoggi fissi	
Tipo Appoggi mobili monodirezionali	
Tipo Appoggi mobili multidirezionali	
Sollevamento imp. Lato origine	
Distanza (cm)	
Sollevamento imp. Lato destinazione	
Distanza (cm)	
Tipo di collegamento Appoggi mobile	
Tipo di collegamento Appoggi fisso	
Numero Appoggi per campata	

OPERE STRADALI ED ACCESSORIE	
<i>PAVIMENTAZIONE</i>	
Tipo di pavimentazione	
Tipo di impermeabilizzazione	
Ultimo anno di rifacimento pavimentazione	
Ultimo anno rifacimento strato di usura	
Note	
<i>APPARECCHI DI GIUNTO</i>	
Tipo di giunto su campata	
Tipo di giunto su spalla	
Tipo di scossalina	
Ultimo anno di sostituzione	
Ultimo anno di ripristino	
Note	
<i>SISTEMAZIONI IDRAULICHE</i>	
Tipo di scarico acque su opera	
Tipo di scarico acque su spalla	
Tipo di raccolta acque su terreno	
Note	
<i>INTERFERENZE</i>	
Su sovrastruttura:	
Su strutture verticali:	
Note	

BARRIERE DI SICUREZZA	
<i>ACCIAIO</i>	
Tipo guardavia (in corrispondenza bordo): Passo piantoni (cm): Altezza totale (cm): Altezza centro nastro (cm): Altezza cordolo (Interno) (cm): Tipo lama: Numero onde: Tipo vincolo: Presenza di barriera acustica: Tipologia pannelli Altezza totale (cm): Passo montanti (cm): Note	
<i>IN CALCESTRUZZO</i>	
Tipo guardavia (in corrispondenza bordo): Passo collegamenti (cm): Altezza totale (cm): Lunghezza totale (cm): Presenza di barriera acustica: Tipologia pannelli Altezza totale (cm): Passo montanti (cm): Note	
CORDOLI	
Larghezza cordoli (cm) Altezza cordoli (cm) Presenza di veletta prefabbricata Presenza di parapetto Passo montanti (m) N° mancorrenti	
REGISTRAZIONE	
Ispezionato da: Ispezionato da: Data rilievo:	

Ispezioni alle Opere d'arte

Concessionaria

Autostrada

Tipo Opera:

Denominazione e Via:

DATI GENERALI		
Autostrada Codice Opera Sineco Tipo Opera Progr. Inizio Progr. Fine N° Campate		
OSSERVAZIONI STRUTTURALI		
TITOLO	OSSERVAZIONI	FOTO
<i>Fondazioni:</i>		
<i>Spalle:</i>		
<i>Impalcati:</i>		
<i>Cordoli:</i>		
<i>Travi:</i>		
<i>Traversi:</i>		

TITOLO	OSSERVAZIONI	FOTO
<i>Pile:</i>		
<i>Pulvini:</i>		
<i>Apparecchi di appoggio:</i>		
<i>Pavimentazione:</i>		
<i>Apparecchi di giunto:</i>		
<i>Guardiavia:</i>		

SCHEDA TECNICA PONTI E VIADOTTI (OSSERVAZIONI STRUTTURALI – AMBIENTALI)

TITOLO	OSSERVAZIONI	FOTO
<i>Altri elementi strutturali:</i>		
OSSERVAZIONI AMBIENTALI		
TITOLO	OSSERVAZIONI	FOTO
<i>Scoli meteo:</i>		
<i>Ingombri/depositi:</i>		
<i>Manufatti di terzi:</i>		
<i>Zone non visibili:</i>		
<i>Varie:</i>		
REGISTRAZIONE		
<i>Ispezionato da</i> <i>Ispezionato da</i> <i>Data rilievo</i>		

Ispezioni alle Opere d'arte

Concessionaria

Autostrada

Tipo Opera:

Denominazione e Via:

DATI GENERALI	
Autostrada: Codice Opera Sineco: Progr. Inizio: Progr. Fine:	
DATI TECNICI	
Lunghezza totale (m): Larghezza carreggiata (m): Numero corsie (m): Tratta/Lotto di appartenenza: Presenza di marciapiede: Presenza di piazzole di sosta: N° di piazzole di sosta Presenza nicchie di emergenza: N° nicchie di emergenza: Presenza di by-pass: N° di by-pass: Presenza di guardavia: Tipo di ventilazione: N° di ventilatori: Presenza di illuminazione: N° file di lampade: Pendenza longitudinale (%): Pendenza trasversale (%): Sistema smaltimento acque:	
DATI AMBIENTALI	
Tipo insediamento: Quota: (s.l.m.) Codice categoria sismica: Comune di appartenenza: Temperatura minima: (C°) Temperatura massima: (C°)	
Periodo formazione nebbie: Periodo formazione ghiaccio: Periodo innevamento: Periodo utilizzo sali: Tipo sali utilizzati:	

Quantità sali: <i>(Kg/ m)</i> Tipo sali : Quant. sali uso emergenza: <i>(Kg./mq)</i> Note:	
REGISTRAZIONE	
Ispezionato da: I Ispezionato da: Data rilievo: Registrato da: Data registrazione:	

Ispezioni alle Opere d'arte

Concessionaria

Autostrada

Tipo Opera:

Denominazione e Via:

DATI GENERALI		
Autostrada		
Codice Opera Sineco		
Tipo Opera		
Progr. Inizio		
Progr. Fine		
Lunghezza totale (m)		
OSSERVAZIONI STRUTTURALI		
TITOLO	OSSERVAZIONI	FOTO
<i>Portali:</i>		
<i>Piedritti:</i>		
<i>Paramenti:</i>		
<i>Volta:</i>		
<i>Manto stradale:</i>		
<i>Altri elementi strutturali:</i>		

TITOLO	OSSERVAZIONI	FOTO
<i>Bocchette:</i>		
<i>Manufatti Post-Opera:</i>		
<i>Marcia piede:</i>		
<i>Illuminazione:</i>		
<i>Catarifrangenti:</i>		
<i>Varie:</i>		
REGISTRAZIONE		
<i>Ispezionata da:</i> <i>Ispezionata da:</i> <i>Data rilievo:</i> <i>Registrato da:</i> <i>Data registrazione</i>		