

Commissario:



Contraente:



Progettista:



Project & Construction Management & Quality Assurance: Rina Consulting SpA



VIADOTTO POLCEVERA
PROGETTO ESECUTIVO di 1° LIVELLO
RELAZIONE GENERALE

EMISSIONE PER ENTI

Contraente	Project & Construction Management & Quality Assurance	Direttore Lavori
Data: _____	Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
N G 1 2	0 0	E	0 5	R G	M D 0 0 0 0	C 0 1	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione Esecutiva di 1° Livello	L. Giacomini	25/02/2019	L. Giacomini	25/02/2019	A. Perego	25/02/2019	ITALFERR S.p.A. Ordine degli Ingegneri della Provincia di La Spezia Dott. Ing. Andrea Nardinocchi iscritto all'Albo Professionale COPI N. 41263/ A. Nardinocchi
B								
C								
								Data 25/02/2019

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
2 di 14

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. CARTOGRAFIA E RILIEVI.....	4
3. GEOLOGIA.....	4
3.1. INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	4
4. GEOTECNICA.....	5
5. IDROLOGIA E IDRAULICA.....	5
5.1. IDROLOGIA.....	5
5.2. IDRAULICA.....	6
5.3. DRENAGGIO DI PIATTAFORMA.....	6
6. TRACCIATO STRADALE.....	7
7. IL VIADOTTO.....	9
8. IMPIANTI.....	10
8.1. IMPIANTO DI LUCE E FORZA MOTRICE.....	11
8.2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	12
8.3. IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI E SISTEMA DI SUPERVISIONE.....	12
8.4. IMPIANTO DI DEUMIDIFICAZIONE DELL'ARIA INTERNA AL CASSONE DEL VIADOTTO.....	13
9. BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE.....	14
9.1. BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI.....	14
10. INTERFERENZE SOTTOSERVIZI.....	14

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
3 di 14

1. PREMESSA

La presente progettazione ha per oggetto il nuovo viadotto autostradale sul torrente Polcevera che rappresenta un punto fondamentale per le connessioni ed i trasporti di Genova, della Liguria e del sistema Italia. In seguito al crollo avvenuto il 14 agosto 2018 la sua rapida ricostruzione è chiaramente di interesse collettivo con un alto significato sociale, economico e strategico.

Il progetto, basato sul concetto architettonico sviluppato dallo Studio Renzo Piano Building Workshop, prevede pile in cemento armato di sezione ellittica (9x3 metri) posizionate con un passo costante di 50 metri, ad eccezione di 3 campate, quella di attraversamento del torrente Polcevera e le due adiacenti, per le quali l'interasse passa a 100 metri

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
4 di 14

2. CARTOGRAFIA E RILIEVI

L'attività preliminare di rilievo a supporto della progettazione è stata suddivisa in modalità distinte ma vincolate ad un unico inquadramento geometrico, si possono suddividere nelle seguenti fasi:

- Rete di inquadramento
 - Rete GPS
 - Linee di Livellazione Geometrica
- Poligonale di precisione per il rilievo della Galleria lato Ponente
- Sezioni in Galleria con Laser Scanner
- Rilievi di dettaglio comprensivi delle spalle del viadotto esistente

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E13RTIF0009C01A.

3. GEOLOGIA

La cartografia geologica è stata revisionata ed aggiornata al fine di recepire quanto disponibile nell'ambito del progetto CARG e della bibliografia scientifica: in particolare, si è fatto riferimento al foglio della Carta Geologica in scala 1:50.000 n.213-230 (Genova) ed alla "Carta geologica della Val Polcevera e zone limitrofe alla scala 1:25.000" (Marini, 1998). Sono stati verificati gli elementi geologici, quali i limiti delle formazioni, le faglie ed i depositi quaternari, anche in relazione alle risultanze delle attività di campagna (rilevamento geologico e geomorfologico), della campagna geognostica in sito realizzata a supporto del presente progetto ed alla revisione critica dei dati delle campagne di indagine e di studio pregresse.

Per quanto concerne i fenomeni franosi è stata condotta l'analisi delle immagini da satellite disponibili e, successivamente, il rilievo geomorfologico delle aree di versante in destra e sinistra idraulica del torrente Polcevera; sulla base delle quali non sono stati individuate situazioni di particolare criticità per le opere in progetto.

Nel corso dello studio sono state consultate e analizzate tutte le indagini geognostiche disponibili in bibliografia ed appositamente realizzate nel settore di territorio interessato dagli interventi in progetto. L'intero set di dati derivanti dalle indagini di sito ha permesso di configurare un quadro di conoscenze soddisfacente circa l'assetto litostratigrafico e geologico-strutturale dei termini litologici interessati dalle opere in progetto.

3.1. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini disponibili sono state eseguite nelle seguenti campagne di indagine, elencate e descritte nel seguito a partire da quella più recente:

- campagna Italferr 2019 - Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica Definitivo del viadotto Polcevera;
- campagne SPEA - Progetti della Gronda di Genova;
- campagne Italferr 2001/2008 - Progetto Esecutivo del Potenziamento infrastrutturale Voltri-Brignole;
- indagini disponibili presso la Banca Dati della Regione Liguria (disponibile on-line al sito <http://geoportale.regione.liguria.it>).

Per l'ubicazione delle indagini utilizzate si rimanda alle tavole denominate "Carta con ubicazione delle indagini" in scala 1:1.000 allegate al presente studio.

In particolare, durante la campagna indagini Italferr realizzata nel mese di gennaio 2019 a supporto del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica Definitivo, nell'area in oggetto sono stati eseguiti:

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
5 di 14

- n. 15 sondaggi stratigrafici a carotaggio continuo, spinti sino a profondità variabili tra 30 e 60.8 m dal piano di campagna, attrezzati con piezometri, inclinometri e tubazione in PVC per l'esecuzione di prove geofisiche in foro;
- n. 5 profili di tomografia elettrica, di cui due longitudinali e tra trasversali alla val Polcevera);
- n. 61 misure sismiche in tecnica passiva tipo HVSR; di queste, 20 misure sono state effettuate in asse al viadotto esistente, 2 misure realizzate sulle fondazioni delle pile del viadotto stesso e le restanti 39 prove sono state realizzate nel fondovalle, rispettivamente 16 a nord e 23 a sud dell'opera;
- n. 17 misure sismiche di tipo MASW/ReMi in asse all'opera in progetto.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E69RGGE0001C01A.

È stato inoltre ricostruito il modello 3D del tetto del substrato roccioso. A tale scopo, sono stati analizzati ed elaborati i numerosi dati geognostici disponibili a supporto del progetto, costituiti sia da indagini bibliografiche, sia dai dati della campagna di indagini geognostiche e geofisiche appositamente realizzate in sito.

Ad integrazione di tali dati, a gennaio 2019 è stata inoltre effettuata una campagna di n.39 prospezioni geofisiche di tipo HVSR, eseguite arealmente in un intorno significativo dell'opera al fine di migliorare la risoluzione del modello 3D e renderlo più accurato.

Per l'ubicazione della totalità delle indagini disponibili si rimanda agli elaborati di Progetto relativi alla "Carta con ubicazione delle indagini" (NG1200E69P7GE0001C01A - NG1200E69P7GE0001C02A), mentre per i dettagli delle indagini si veda la "Relazione Geologica" di Progetto.

4. GEOTECNICA

Il viadotto in progetto si inserisce nella bassa Val Polcevera, attraversando trasversalmente la valle all'altezza delle località Coronata, sul lato Ovest della valle, e Forte della Crocetta, sul suo lato Est, con una quota del piano viario posta a circa 56 m s.l.m.

Dal punto di vista geotecnico sono individuate le **unità geotecniche** per i depositi alluvionali e le coperture, riportate nella relazione specialistica NG1200E09GEVI0000C01A.

Nella relazione NG1200E09GEVI0002C02A sono invece riportate le curve di capacità portante dei pali di fondazioni per le pile e le spalle del nuovo Viadotto Polcevera. In questa fase di Progetto Esecutivo di 1° livello le azioni sui pali sono stati stimati sulla base di analisi preliminari, secondo approcci che considerano la ripartizione sia dei carichi verticali che gli effetti delle azioni orizzontali, e degli scarichi a base pila determinati per gli SLU e gli SLE statici.

5. IDROLOGIA E IDRAULICA

5.1. IDROLOGIA

È stato condotto lo studio idrologico del bacino idrografico del Torrente Polcevera finalizzato alla valutazione delle portate al colmo di progetto e dei relativi idrogrammi di piena da imporre come condizioni al contorno nel modello idraulico sviluppato.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
6 di 14

Nello specifico, lo studio idrologico si compone delle seguenti fasi:

- perimetrazione del bacino idrografico e valutazione delle relative caratteristiche morfometriche
- raccolta delle osservazioni/registrazioni disponibili presso le stazioni pluviografiche di interesse
- definizione delle curve di possibilità pluviometrica (CPP) di progetto sulla base dell'elaborazione dei dati pluviometrici e dei risultati della procedura di regionalizzazione sviluppata nell'ambito del progetto VA.PI.
- valutazione delle portate al colmo nella sezione di chiusura considerata, mediante differenti modelli di trasformazione afflussi-deflussi, per vari tempi di ritorno
- analisi idrologica
- considerazioni sui cambiamenti climatici

Le analisi sono state sviluppate nel rispetto della Pianificazione di Bacino attualmente in vigore, in particolare del PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO (ai sensi dell'art. 1, comma1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998), redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Liguria, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n.14 del 02/04/2003 ed entrato in vigore con BURL n. 18 del 03/05/2017 – parte II.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E11RIID0001C01A.

5.2. IDRAULICA

Nello studio idraulico si sono effettuate le simulazioni idrauliche condotte secondo un modello bidimensionale (in regime di moto vario), finalizzate alla valutazione del comportamento del Torrente Polcevera nell'area di intervento, con riferimento alle portate al colmo di piena determinate nello studio idrologico annesso, allo studio idraulico condotto dall'Autorità di Bacino della Regione Liguria nell'ambito della redazione del PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO (ai sensi dell'art. 1, comma1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998), approvato con D.C.M. n. 26 del 25/06/2015, nonché delle relative mappe di pericolosità idraulica.

È stata effettuata inoltre la verifica idraulica del Torrente Polcevera, secondo un modello monodimensionale, finalizzata alla determinazione dei livelli idrici corrispondenti alle cosiddette "portate di cantiere", dipendenti dalla durata della fase di cantierizzazione dell'opera in progetto.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E11RIID0002C01A.

5.3. DRENAGGIO DI PIATTAFORMA

Nella relazione specialistica NG1200E11RHID0002C01A viene presentato il dimensionamento idraulico dei manufatti atti al collettamento, al trattamento (vasche di prima pioggia, laminazione, ...) ed allo smaltimento delle acque di drenaggio di piattaforma del nuovo Viadotto in progetto.

Sono descritti i criteri sulla base dei quali sono stati definiti gli eventi pluviometrici critici considerati per il dimensionamento dei vari manufatti di raccolta.

La fase di progettazione è stata svolta con riferimento agli eventi caratterizzati da un tempo di ritorno pari a 50 anni, nonché alle previsioni sui "cambiamenti climatici" riportate nello studio "Il clima futuro in Italia: analisi delle

Contraente 	Progettista 				
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 05 RG MD0000 C01	Rev. A	Foglio 7 di 14

proiezioni dei modelli regionali” condotto dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, 2015), opportunamente elaborate per l’area di studio

Il concetto d’invarianza idraulica prevede la restituzione nel recettore finale di una portata proveniente da una superficie di nuovo insediamento pari a quella che arriverebbe al corpo idrico in condizioni indisturbate del territorio, onde perseguire la cosiddetta invarianza idraulica del territorio.

La normativa di riferimento in questo ambito è il Piano Urbanistico Comunale (PUC) della città di Genova.

In particolare, all’art. 14 del PUC si asserisce: “qualora indispensabile, la vasca di laminazione deve essere dimensionata per contenere per 30 minuti una pioggia avente intensità pari a 60 mm in 30 minuti cui corrisponde un deflusso istantaneo pari a 333,33 l/sec per ettaro e deve essere dotata di scarico di fondo e scarico di troppo pieno. La portata dello scarico di fondo (tubo di controllo di flusso) concessa nel corpo ricettore (fognatura, corso d’acqua, infiltrazione nel terreno) è di 20 l/s per ettaro di superficie addotta alla vasca, la quale corrisponde al deflusso che si avrebbe se l’intera superficie recapitata alla vasca risultasse coperta a bosco naturale. Il dimensionamento dello scarico di fondo deve essere effettuato considerando che quando la vasca di laminazione è piena (situazione di massimo carico idrostatico) possa comunque defluire la portata concessa in base all’entità delle superfici addotte alla vasca”.

Il sistema di drenaggio in progetto è costituito da collettori in PRFV, collocati all’interno dell’impalcato, caditoie sulla piattaforma stradale e tubazioni in PVC che convogliano le acque meteoriche raccolte dalle caditoie ai collettori, secondo lo schema riportato nella figura seguente.

Il nuovo viadotto ha pendenza praticamente nulla; quindi i collettori di drenaggio saranno dotati di “propria” pendenza, tale da consentire il convogliamento delle portate con Tr di 50 anni.

I collettori in PRFV in uscita dall’impalcato recapitano dapprima le acque nelle vasche di prima pioggia e/o nei bacini di accumulo degli sversamenti accidentali e successivamente nelle vasche di laminazione, prima del recapito finale.

6. TRACCIATO STRADALE

Lo studio del tracciato è stato principalmente indirizzato alla individuazione una soluzione che, contemporaneamente, potesse rispettare la normativa stradale vigente e tutti i vincoli esterni come elencati e descritti nella relazione specialistica NG1200E13RGIF0005C01A.

Particolare rilevanza è stata data al rispetto del progetto architettonico redatto dallo studio “Renzo Piano Building Workshop” che prevede un andamento rettilineo ed orizzontale per il ponte.

Tuttavia, come meglio evidenziato nella relazione specialistica, ove vengono illustrate alcune delle soluzioni studiate che meglio soddisfano la normativa stradale, non è stato possibile individuare una soluzione che riesca a rispettare, allo stesso tempo, entrambi i requisiti suddetti e cioè i vincoli esterni e la richiamata normativa.

Attraverso numerosi tentativi si è pertanto giunti ad una soluzione progettuale nella quale si applicato al meglio il D.M. 05/11/2001 e il D.M. 19/04/2006, nell’ottica di un miglioramento delle condizioni di sicurezza della circolazione rispetto alla infrastruttura storica.

Rispetto alla posizione dell’infrastruttura storica, il nuovo tracciato si presenta leggermente ruotato verso sud al fine di soddisfare l’esigenza primaria di evitare le interferenze con la densa rete di sottoservizi.

L’andamento altimetrico rimane sostanzialmente invariato rispetto a quello della infrastruttura storica e risponde al disegno architettonico. In particolare, il profilo altimetrico del viadotto è riferito al tracciamento dei cigli interni, ove avviene la rotazione delle sagome stradali, e presenta andamento orizzontale.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
8 di 14

Nella seguente Figura 1 è rappresentata la planimetria del progetto stradale.

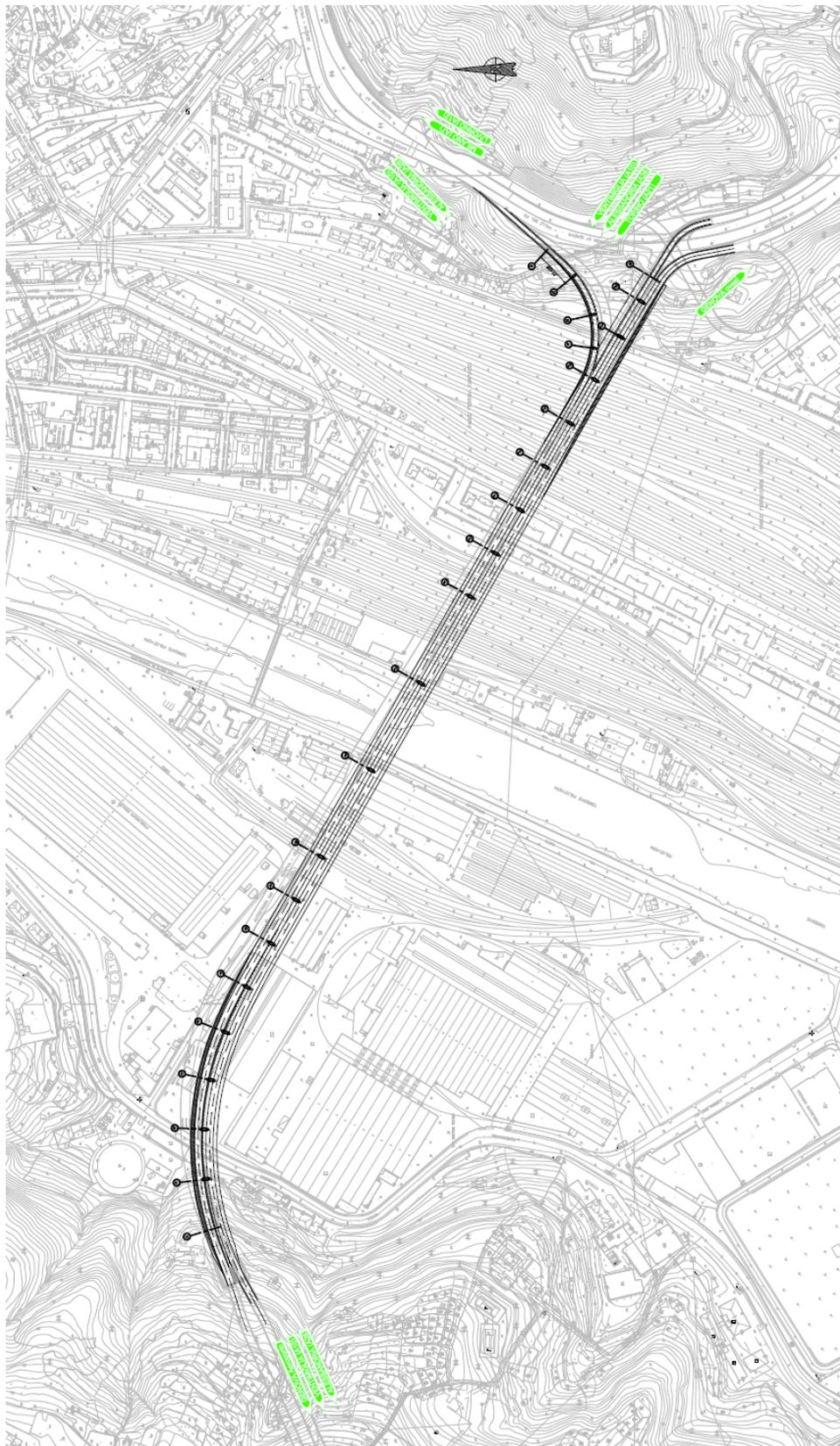


Figura 1 - Planimetria di progetto stradale

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
9 di 14

7. IL VIADOTTO

La soluzione strutturale prevista è un viadotto continuo isolato.

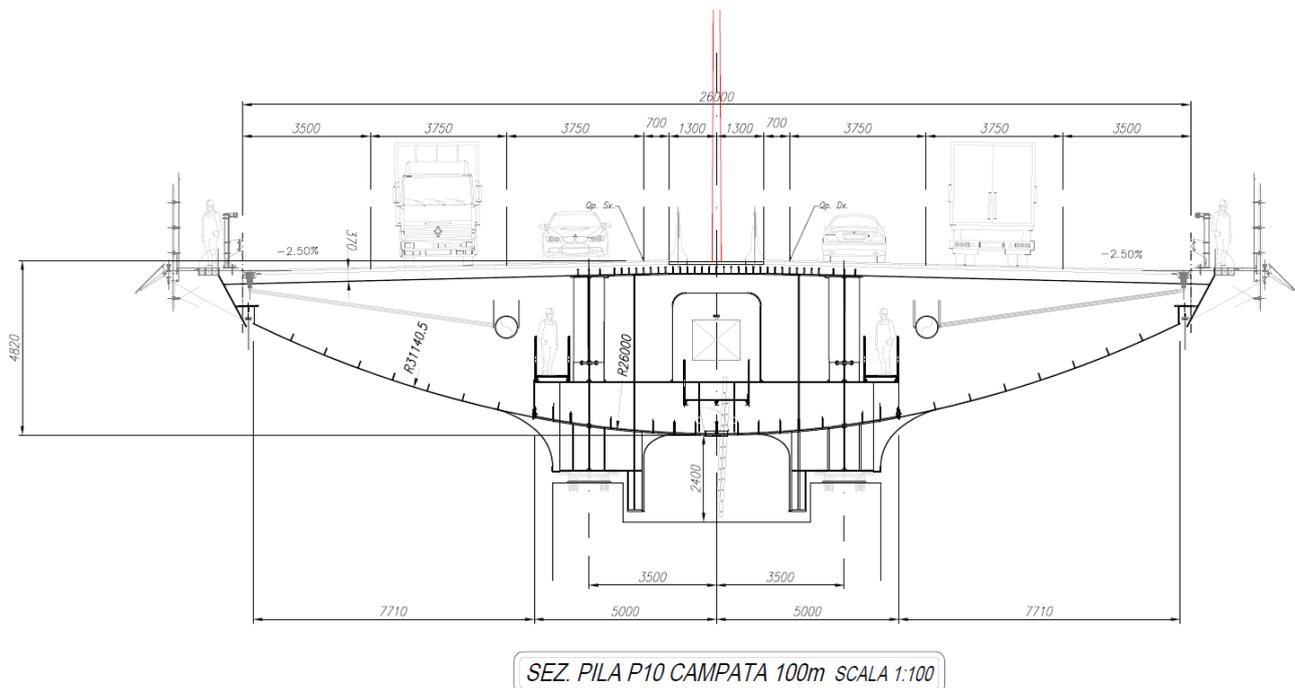
L'impalcato principale è una travata continua di lunghezza totale pari a 1067.17 m costituita da un totale di 19 campate come di seguito descritte:

- 14 campate in acciaio-calcestruzzo da 50 m
- 3 campate in acciaio-calcestruzzo da 100 m;
- 1 campata in acciaio-calcestruzzo da 40.9 m di approccio alla spalla ovest;
- 1 campata in acciaio-calcestruzzo da 26.27 m di approccio alla spalla est;

A tale impalcato è strutturalmente connessa una rampa in acciaio-calcestruzzo di lunghezza complessiva pari a circa 109.91 m a 3 luci (34m + 43.45 m +32.46 m);

Le pile, a sezione ellittica, sono 18 e sono previste in cemento armato a sezione costante per l'intero sviluppo in altezza.

La struttura dell'impalcato è stata prevista isolata rispetto alle pile, tramite l'impiego di isolatori "a pendolo": tale soluzione ha consentito l'ottimizzazione delle strutture, delle sottostrutture ed in particolar modo delle fondazioni, limitando le dimensioni delle stesse in un contesto fortemente urbanizzato ed antropizzato.



Per maggiori dettagli si faccia riferimento agli elaborati grafici specialistici.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
10 di 14

8. IMPIANTI

Il viadotto sarà dotato di un importante contenuto tecnologico al fine di valorizzare l'architettura dell'opera e la sua sostenibilità ambientale dal punto di vista energetico, di garantire elevata sicurezza alla circolazione stradale e la massima durabilità delle strutture e degli impianti stessi.

Gli impianti tecnologici saranno concepiti, compatibilmente con i vincoli strutturali architettonici e normativi e in modo da permettere un'agevole manutenzione degli stessi e un monitoraggio continuo del loro funzionamento e della loro efficienza.

Il viadotto sarà equipaggiato con impianti sulla parte esterna a livello stradale, sia nella parte all'interno dell'impalcato, sia sulla parte dell'intradosso. Sarà anche necessario realizzare un fabbricato tecnologico nel quale concentrare le apparecchiature di potenza e di controllo.

Gli impianti consistono principalmente in impianti di energia, impianti di supervisione ed impianti di deumidificazione dell'aria interna dei cassoni.

Considerata la loro specifica funzione, tali impianti tecnologici saranno progettati in base ai seguenti principali requisiti:

Considerata la specifica funzione di pubblica utilità degli impianti elettrici del progetto esecutivo in questione, gli stessi sono stati progettati con le seguenti principali caratteristiche:

- elevato livello di affidabilità: sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni ottenuto tramite l'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca;
- manutenibilità: dovrà essere possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza, continuando ad alimentare le diverse utenze. I tempi di individuazione dei guasti o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, debbono essere ridotti al minimo. A tale scopo saranno adottati i seguenti provvedimenti: collocazione, per quanto possibile, delle apparecchiature in locali protetti (tipicamente i manufatti BT); facile accesso per ispezione e manutenzione alle varie apparecchiature, garantendo adeguate distanze di rispetto tra di esse e tra queste ed altri elementi;
- flessibilità degli impianti: consentire l'ampliamento dei quadri elettrici prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza; predisporre gli impianti previsti nel presente intervento per una loro gestione tramite un sistema di controllo e comando remoto.
- selettività di impianto: l'architettura delle reti adottata dovrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo. Nel caso specifico, il criterio seguito per conseguire tale obiettivo consiste sia nell'adozione di dispositivi di interruzione, per quanto possibile, tra loro coordinati (selettività), sia tramite un adeguato frazionamento ed articolazione delle reti elettriche;
- sicurezza degli impianti: sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica.

Gli Impianti Tecnologici previsti nel progetto del viadotto sul Polcevera sono i seguenti:

- Impianto di alimentazione e distribuzione elettrica;
- illuminazione stradale;
- illuminazione scenografica e decorativa dell'intradosso del Ponte;
- illuminazione normale e di emergenza dei camminamenti all'interno dell'impalcato;
- illuminazione ostacolo al volo;

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
11 di 14

- impianto di generazione fotovoltaica;
- impianti di supervisione;
- impianti di telecomunicazione;
- deumidificazione dell'aria interna;
- impianti di sollevamento acque;
- sensori di monitoraggio delle strutture;
- robot per l'ispezione strutturale del Ponte;
- predisposizioni per i sistemi del gestore dell'autostrada.

Ogni impianto sopracitato necessiterà di un'alimentazione elettrica e sarà diagnosticato e riportato a sistema di supervisione al fine di ottimizzare gli interventi delle squadre di manutenzione.

Infine, il viadotto sarà dotato di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche in quanto la sua struttura costituisce la parte più elevata della zona su cui insiste, con particolare riferimento agli alberi d'illuminazione.

8.1. IMPIANTO DI LUCE E FORZA MOTTRICE

L'oggetto della progettazione elettrica del Viadotto Polcevera è composto principalmente dalle seguenti parti:

Cabina elettrica di adduzione dell'energia e trasformazione

Quadro elettrico di Media Tensione

- Trasformatori di potenza
- Quadri elettrici di bassa tensione di cabina
- Alimentazione elettrica degli impianti di sollevamento acque
- Distribuzione elettrica
- Predisposizione dell'alimentazione degli impianti speciali
- Impianto di terra
- Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche
- Impianto di generazione Fotovoltaico e di accumulo dell'energia
- Impianto d'illuminazione stradale
- Impianto d'illuminazione normale e di emergenza dell'interno dell'impalcato
- Impianto Luce e Forza Motrice del fabbricato tecnologico
- Impianto di illuminazione ostacolo al volo

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E18RHLF0000C01A.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
12 di 14

8.2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'oggetto dell'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a 136 kWp, connesso alla rete elettrica di Media Tensione e realizzato a servizio del Viadotto Polcevera di Genova. Il relativo impianto di generazione di energia elettrica, oggetto del presente documento, ha lo scopo di utilizzare energia rinnovabile al fine di conseguire risparmio energetico per le utenze elettriche del suddetto viadotto.

L'impianto fotovoltaico sarà abbinato ad un sistema di accumulo che consentirà di utilizzare al massimo l'energia prodotta, aumentando la possibilità di autoconsumo fino al 95%.

Il sistema di captazione della luce solare è costituito da moduli fotovoltaici con celle solari monocristalline installati su appositi elementi strutturali con superfici inclinate di 45° sulle facciate nord e sud del viadotto. La scelta di tale modulo è dovuta alla sua maggior efficienza rispetto alle altre tipologie e anche al fatto che ha una durata media di venticinque anni con perdite di rendimento minori di 1% l'anno.

Il collegamento alla rete di media tensione avverrà all'interno di un fabbricato tecnologico di nuova costruzione ubicato nella stremità est del viadotto, nei pressi del raccordo con l'autostrada A7 Milano -Genova.

L'impianto fotovoltaico sarà installato su entrambi i lati del viadotto, sfruttandone tutta la lunghezza.

La parte esterna del viadotto sarà dotata di apposite strutture, inclinate di 45° rispetto al piano stradale; tali strutture saranno adatte per l'installazione di moduli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Il punto di base per la progettazione dell'impianto fotovoltaico riguarda appunto lo spazio disponibile e le dimensioni del pannello scelto; l'area disponibile in corrispondenza delle strutture, considerando entrambe le facciate del viadotto, è di 2040 m² circa.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E18RHLF000XC01A.

8.3. IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI E SISTEMA DI SUPERVISIONE

La relazione specialistica NG1200E18RHTC0000C01A definisce gli aspetti tecnici e progettuali degli impianti di Telecomunicazioni e del Sistema di Supervisione a servizio degli impianti tecnologici previsti per il viadotto sul Polcevera.

Il nuovo sistema di supervisione sarà basato su un sistema SCADA in grado di assicurare, con elevati livelli di affidabilità e disponibilità, la gestione degli impianti tecnologici presenti sul viadotto e nel fabbricato tecnologico.

Saranno interfacciati al Sistema di Supervisione i seguenti impianti tecnologici:

- Impianti LFM di bassa tensione:
 - illuminazione stradale;
 - sistemi di continuità (UPS);
 - illuminazione decorativa;
 - illuminazione normale e di emergenza dei camminamenti all'interno dell'impalcato;
 - illuminazione ostacolo al volo;
- Impianti media tensione;
- impianto di deumidificazione dell'impalcato;
- impianti di sollevamento acque;
- impianto di generazione fotovoltaica;
- Impianti TVCC;

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
13 di 14

- Sistema di monitoraggio e manutenzione dell'opera:
 - carrello d'ispezione motorizzato;
 - sensori di monitoraggio delle strutture (a cura di I.I.T.);
 - robot per l'ispezione strutturale (a cura di I.I.T.);

Le principali funzionalità del sistema, detto in seguito SCADA, saranno orientate alla gestione degli impianti a servizio del viadotto e del fabbricato tecnologico ad esso connesso. Coerentemente con la sua definizione, la funzione base dello SCADA sarà quella di raccogliere dati per consentire la centralizzazione e quindi la supervisione ed il controllo H24 degli impianti interfacciati.

Inoltre, lo SCADA dovrà interfacciarsi con le piattaforme di supervisione attualmente utilizzate da Autostrade per l'Italia, al fine di rendere disponibile le principali funzionalità previste.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E18RHTC0000C01A.

8.4. IMPIANTO DI DEUMIDIFICAZIONE DELL'ARIA INTERNA AL CASSONE DEL VIADOTTO

All'interno del cassone metallico si possono instaurare delle condizioni termo-igrometriche particolari, anche molto differenti da quelle atmosferiche esterne vista la particolarità della struttura, la sua inerzia termica e l'esposizione all'irraggiamento solare.

Le differenti condizioni tra esterno e interno potrebbero dar luogo a fenomeni di condensa superficiale che, considerando la posizione del viadotto e l'atmosfera fortemente salina (vista la prossimità del mare), potrebbero causare corrosione delle superfici metalliche.

Tali fenomeni si verificano quando l'aria umida arriva a contatto con una superficie la cui temperatura risulta inferiore a quella del punto di rugiada funzione dell'umidità assoluta dell'aria stessa. Per contrastare questo fenomeno si è scelto di prevedere un impianto di trattamento dell'aria e in particolare di deumidificazione.

La scelta è giustificata dal fatto che con l'umidità relativa dell'aria interna a valori prossimi al 40% non si verifica la condensazione.

A sostegno di questa ipotesi sono state sviluppate delle osservazioni teoriche, espresse nella relazione specialistica NG1200E17RHIT0000C01A, che evidenziano come si possano verificare situazioni di condensa al variare del DT tra interno ed esterno.

Per rappresentare il fenomeno si prendono in considerazione due casi:

- Cassone senza impianto di deumidificazione.
- Cassone con impianto di deumidificazione.

Dallo studio di questa analisi si determinano due tabelle, ottenute in funzione della temperatura esterna, della temperatura interna, della resistenza delle lamiere.

È evidente che quando la temperatura di parete è più alta di quella di rugiada dell'aria interna non si hanno fenomeni di condensa.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 05 RG MD0000 C01

Rev.
A

Foglio
14 di 14

9. BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

La Bonifica Sistemata terrestre preventiva da Ordigni Bellici ha lo scopo di accertare, scoprire ed eliminare la presenza di possibili ordigni esplosivi e masse ferromagnetiche dal suolo e sottosuolo di tutte le aree interessate ai lavori di realizzazione delle opere previste per il nuovo viadotto sul torrente Polcevera. Questo è fatto nella stretta osservanza delle vigenti leggi in materia e in applicazione alle prescrizioni impartite dagli organi di competenza del Ministero della Difesa.

Le prescrizioni di legge prevedono che detti lavori di bonifica siano esclusivamente eseguiti da imprese specializzate, in possesso dei requisiti di Legge.

L'attività di bonifica preventiva e sistematica BST è svolta sulla base della nuova Direttiva Tecnica BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE edizione ottobre 2017 GEN-BST 001 emanata dal Ministero della Difesa e del parere vincolante dell'Autorità Militare in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché' mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della Difesa, del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e del Ministero della Salute.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specialistica NG1200E26RGG0000C01A.

9.1. BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI

In generale, le operazioni di bonifica da ordigni bellici si effettuano dove è prevista la realizzazione di opere civili e tecnologiche di tipo permanente, ovvero lavorazioni che prevedano scavi in profondità, opere provvisorie, opere permanenti, adeguamento Sottoservizi,.

I lavori di Bonifica da Ordigni Bellici dovranno inoltre essere condotti sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme vigenti.

10. INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

Il censimento dei servizi che interferiscono è avvenuto mediante l'elaborazione dei seguenti dati:

- informazioni rese disponibili da parte della struttura commissariale
- informazioni acquisite direttamente da parte degli Enti proprietari e/o gestori dei servizi stessi
- sopralluoghi congiunti
- rilievi celerimetrici per la determinazione, ove possibile, della esatta posizione

Quanto sopra ha consentito di giungere a un quadro complessivo di individuazione dei sottoservizi; sono tuttavia ancora in corso approfondimenti per quanto riguarda informazioni di maggior dettaglio, utili nella successiva fase di sviluppo delle risoluzioni.

Il progetto delle risoluzioni delle eventuali interferenze avverrà a cura degli Enti proprietari/gestori degli stessi