

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

IV25 – CAVALCAFERROVIA S.P. DI MONGABIA - PK 138+750,121
Relazione tecnica generale cavalcaferrovia

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Data: 06 FEB 2019	Valido per costruzione Data: _____
Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio <i>(Ing. T. Taranta)</i>	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R O	I V 2 5 A 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE						IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Data	
A	Emissione	Montanari	22/10/18	Piacentini	22/10/18	22/10/18	
B							
C							



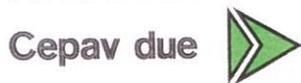
CIG. 751447334A File: INOR11EE2ROIV25A0001A_03.docx



Stampato dal Service
di plottaggio ITALFERR S.p.A.
ALBA s.r.l.

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IV 25 A0 001

Rev.
A

Foglio
2 di 16

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORME, DECRETI E DOCUMENTI.....	4
2.1	OPERE IN C.A. E STRUTTURE METALLICHE	4
2.2	NORMATIVA SPECIFICA PER I PONTI STRADALI	4
2.3	GEOTECNICA, FONDAZIONI E GEOLOGIA	5
2.4	ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI E ITALFERR.....	5
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
3.1	CALCESTRUZZO	6
3.2	ACCIAIO	7
3.2.1	<i>Armature per c.a. – Acciaio B 450 C</i>	7
3.2.2	<i>Carpenteria metallica – Classe S355</i>	7
4	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	8
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE D'ARTE	10
5.1	IMPALCATO	11
5.2	PILE	12
5.3	SPALLE	13
5.4	VINCOLAMENTO DEGLI IMPALCATI.....	15
5.5	GIUNTI.....	15
5.6	RITEGNI SISMICI	15
5.7	FASI DI COSTRUZIONE	16
5.8	GEOLOGIA E GEOTECNICA	16

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E2 RO IV 25 A0 001

Rev.
A

Foglio
3 di 16

1 PREMESSA

Nel presente documento viene descritto il cavalcaferrovia "IV25" col quale la S.P. 27 di Mongabia, in comune di Castelnuovo del Garda (VR), sovrappasserà la linea A.V. / A.C. Torino – Venezia, tratta Milano – Verona (lotto funzionale Brescia-Verona), alla progressiva km 138+750.121.



2 NORME, DECRETI E DOCUMENTI

Il progetto delle strutture e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore ed in particolare:

2.1 Opere in c.a. e strutture metalliche

- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n.617 “Istruzione per l’applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004: “Azioni sulle strutture – Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-1-4 (Eurocodice 1) – Luglio 2005: “Azioni sulle strutture – Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento”;
- UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: “Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Agosto 2005: “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale;
- UNI EN 197-1:2011 – “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

2.2 Normativa specifica per i ponti stradali

- UNI EN 1991-2-1 (Eurocodice 1) – Marzo 2005: “Azioni sulle strutture – Parte 2: Carichi da traffico sui ponti”;
- UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi”;
- UNI EN 1993-2 (Eurocodice 3) – Gennaio 2007: “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 2: Ponti di acciaio”;
- UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti”.

**2.3 Geotecnica, fondazioni e geologia**

- UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: “Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- UNI EN 1536:2010: “Esecuzione di lavori geotecnici speciali – Pali trivellati”.

2.4 Ulteriori prescrizioni e specifiche tecniche di RFI e Italferr

- RFI DTC SI PS MA IFS 001 A: “Manuale di progettazione delle opere civili”;
- RFI DTC SI SP IFS 001 A: “Capitolato generale Tecnico di appalto delle Opere civili”.



3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per la realizzazione dell'opera si prevede l'impiego dei materiali indicati nei paragrafi seguenti. Si riportano le caratteristiche prestazionali di resistenza minime e, con particolare riferimento ai calcestruzzi, anche le prescrizioni o caratteristiche da assicurare per garantire i requisiti di durabilità.

3.1 Calcestruzzo

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si fa riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206-1:2016 ed UNI 11104:2016.

Ai fini di preservare le armature dai fenomeni di aggressione ambientale, dovrà essere previsto un idoneo copriferro; il suo valore, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice dell'armatura metallica più vicina, individua il cosiddetto "copriferro nominale".

Il copriferro nominale c_{nom} è somma di due contributi, il copriferro minimo c_{min} e la tolleranza di posizionamento h . Vale pertanto: $c_{nom} = c_{min} + h$.

La tolleranza di posizionamento delle armature "h", per le strutture gettate in opera, viene assunta pari ad 5 mm in quanto si prescrive che l'esecuzione sia sottoposta ad un sistema di assicurazione della qualità, nella quale siano incluse le misure dei copriferri.

Si utilizzano i seguenti tipi di calcestruzzo e copriferri minimi.

PARTE O ELEMENTO	Classe esposizione	Classe resistenza minima [MPa]	Ambiente	Copriferro minimo [mm]	Classe di resistenza adottata [MPa]
Cordoli laterali e marciapiedi	XC4 XD3 XF4	C 35/45	Molto Agg.	60	C 35/45
Soletta di impalcato	XC3	C 30/37	Ordinario	40	C 35/45
Baggioli e ritegni	XC4	C 32/40	Aggressivo	50	C 35/45
Elevazioni pile	XC4 XF1	C 32/40	Aggressivo	50	C 35/45
Elevazioni spalle	XC4 XF1	C 32/40	Aggressivo	50	C 32/40
Fondazioni pile e spalle	XC2	C 25/30	Ordinario	40	C 25/30
Pali e diaframmi di fondazione	XC2	C 25/30	Ordinario	60	C 25/30

Tabella 3.1 – Classi di cls e copriferri minimi



In conformità a quanto sopra, le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo utilizzate nell'analisi/verifiche sono le seguenti:

Grandezza		u.m.	C25/30	C30/37	C32/40	C35/45
Resistenza caratteristica a compressione	f_{ck}	N/mm ²	25,00	30,00	32,00	35,00
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	N/mm ²	14,17	17,00	18,13	19,83
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	N/mm ²	1,80	2,00	2,12	2,25
Tensione di aderenza cls-armatura	f_{bd}	N/mm ²	2,70	3,00	3,18	3,37
Tensione massima di compressione (comb. rara)	σ_c	N/mm ²	15,00	18,00	19,20	21,00
Tensione massima di compressione (comb. q.p.)	σ_c	N/mm ²	11,25	13,50	14,40	15,75
Modulo elastico medio istantaneo	E_m	N/mm ²	31476	32836	33346	34077

Tabella 3.2 - Grandezze meccaniche relative al cls

3.2 Acciaio

3.2.1 Armature per c.a. – Acciaio B 450 C

Si utilizzano per le armature degli elementi in c.a. la seguente tipologia di acciaio:

Acciaio tipo: B450 C Saldabile controllato in stabilimento

In conformità a quanto sopra, le caratteristiche meccaniche dell'acciaio d'armatura utilizzate nell'analisi/verifiche sono le seguenti:

Proprietà		Requisito
Limite di snervamento	f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura	f_t	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo	A_{gt}	$\geq 7.5\%$
Rapporto	f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto	$f_{y \text{ misurato}}/f_{y \text{ nom}}$	$\leq 1,25$

3.2.2 Carpenteria metallica – Classe S355

Si utilizzano per le strutture metalliche del viadotto i seguenti tipi di acciaio:

Elementi saldati di spessore fino a 40mm	S355J2G3
Elementi saldati di spessore superiore a 40mm	S355K2G3
Elementi non saldati	S355JO

In conformità a quanto sopra, le caratteristiche meccaniche dell'acciaio da carpenteria utilizzate nell'analisi/verifiche sono le seguenti:

Resistenza di calcolo ($t < 40$ mm)	f_d	=	355	N/mm ²
Resistenza di calcolo ($t > 40$ mm)	f_d	=	335	N/mm ²
Modulo elastico	E_s	=	210000	N/mm ²



Doc. N.

Progetto
INORLotto
11Codifica Documento
E E2 RO IV 25 A0 001Rev.
AFoglio
8 di 16

4 ELABORATI DI RIFERIMENTO

IF00 – ELABORATI DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC

PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AC DA KM 138+500.000 A KM 141+000.000 TAV. 8

INOR10EE2P5IF00000008

PROFILO LONGITUDINALE DI TRACCIAMENTO LINEA AC DA KM 130+600.000 A KM 139+400.000 TAV. 4

INOR10EE2F5IF00000004

IV00 – CAVALCAFERROVIA TIPOLOGICO

PRESCRIZIONI MATERIALI E NOTE GENERALI

INOR11EE24TV00000001

STRADE CATEGORIA C2 – CARPENTERIA IMPALCATO – DETTAGLI

INOR11EE2BZV00A5002

RITEGNI SISMICI – DETTAGLI E POSIZIONAMENTO CUSCINETTI

INOR11EE2B1V00A4001

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – CONTROPIASTRE SUPERIORI PER DISPOSITIVI DI APPOGGIO

INOR11EE2BZV00A5004

SCHEMA FISSAGGIO PER MONTAGGIO DISPOSITIVI DI APPOGGIO

INOR11EE2DZV00A5001

SOLLEVAMENTO DEGLI IMPALCATI

INOR11EE2BCV00A1001

SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – CADUTA CON BOCCACCIO

INOR11EE2B1V25A8001

SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE – ELEMENTO DI DISCONNESSIONE TIPO B

INOR11EE2BZV25A8002

ARMATURA BAGGIOLI E RITEGNI SU PILE. TIPO A

INOR11EE2BZV00A4001

ARREDO IMPALCATO – RETE DI PROTEZIONE H.300CM

INOR11EE2BZV00A5001

ARREDO IMPALCATO – PARAPETTO PEDONALE H.110CM

INOR11EE2BZV00A8002

ARREDO IMPALCATO – RETE DI PROTEZIONE H.300CM SU PISTA CICLABILE

INOR11EE2BZV00A8003

ARREDO IMPALCATO – PARAPETTO H.150CM SU PISTA CICLABILE

INOR11EE2BZV00A8004

RELAZIONE DI CALCOLO RETE DI PROTEZIONE E PARAPETTO

INOR11EE2CLV00A8001

MESSA A TERRA E PREDISPOSIZIONE PER LA PROTEZIONE DALLE CORRENTI VAGANTI

DISEGNO D'INSIEME

INOR11EE2AZV00A8001

MESSA A TERRA E PREDISPOSIZIONE PER LA PROTEZIONE DALLE CORRENTI VAGANTI

RELAZIONE DESCRITTIVA

INOR11EE2R0V00A8001

IV25 – CAVALCAFERROVIA S.P. 27 DI MONGABIA – PK 138+750,121

RELAZIONE DI CALCOLO SPALLA A

INOR11EE2CLV25A8001

RELAZIONE DI CALCOLO SPALLA B

INOR11EE2CLV25A6002

RELAZIONE DI CALCOLO PILE

INOR11EE2CLV25A4001

RELAZIONE SUL COMPORTAMENTO SISMICO DELL'OPERA, APPOGGI, RITEGNI SISMICI E GIUNTI DI DILATAZIONE

INOR11EE2CLV25A0001

RELAZIONE DI CALCOLO IMPALCATO

INOR11EE2CLV25A5001

PIANTA FONDAZIONI E PIANA IMPALCATO – tav. 1/2

INOR11EE2P9V25A0001

PIANTA FONDAZIONI E PIANA IMPALCATO – tav. 2/2

INOR11EE2P9V25A0002

SEZIONE LONGITUDINALE, PROSPETTO LONGITUDINALE E SEZIONI TRASVERSALI – tav. 1/2

INOR11EE2PZV25A0001

SEZIONE LONGITUDINALE, PROSPETTO LONGITUDINALE E SEZIONI TRASVERSALI – tav. 2/2

INOR11EE2PZV25A0002

PIANTA TRACCIAMENTO SOTTOSTRUTTURE E PLINTI DI FONDAZIONE

INOR11EE2P9V25A3001

CARPENTERIA SPALLA A

INOR11EE2BZV25A6001

CARPENTERIA SPALLA B

INOR11EE2BZV25A6002

CARPENTERIA PILE

INOR11EE2BZV25A4001

DISPOSITIVI DI APPOGGIO E GIUNTI

INOR11EE2BZV25A5001

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – DISEGNO D'ASSIEME – tav. 1/3

INOR11EE2BZV25A5002

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – DISEGNO D'ASSIEME – tav. 2/3

INOR11EE2BZV25A5003

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – DISEGNO D'ASSIEME – tav. 3/3

INOR11EE2BZV25A5004

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – TRAVERSI – tav. 1/3

INOR11EE2BZV25A5005

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – TRAVERSI – tav. 2/3

INOR11EE2BCV25A5001

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – TRAVERSI – tav. 3/3

INOR11EE2BZV25A5006

CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO – DETTAGLI

INOR11EE2BKV25A5001

LASTRE TRALICCIATE IMPALCATO – tav. 1/3

INOR11EE2BZV25A5007

LASTRE TRALICCIATE IMPALCATO – tav. 2/3

INOR11EE2BZV25A5008

LASTRE TRALICCIATE IMPALCATO – tav. 3/3

INOR11EE2BZV25A5009

FASI COSTRUTTIVE. tav. 1/5

INOR11EE2BZV25A1001

FASI COSTRUTTIVE. tav. 2/5

INOR11EE2BZV25A1002

FASI COSTRUTTIVE. tav. 3/5

INOR11EE2BZV25A1003

FASI COSTRUTTIVE. tav. 4/5

INOR11EE2BZV25A1004

FASI COSTRUTTIVE. tav. 5/5

INOR11EE2BZV25A1005

RELAZIONE GEOTECNICA

INOR11EE2R0V2500001

PROFILO STRATIGRAFICO

INOR11EE2F6V2500001

IV00 – RAMPE CAVALCAFERROVIA TIPOLOGICO

ZONE DI TRANSIZIONE RILEVATO-CAVALCAFERROVIA

INOR11EE2WBV00C0001

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IV 25 A0 001

Rev.
A

Foglio
9 di 16

IV25 - RAMPE CAVALCAFERROVIA S.P. 27 DI MONGABIA - PK 138+750,121

RELAZIONE TECNICA GENERALE RAMPE

PLANIMETRIA STATO DI FATTO

PLANIMETRIA DI PROGETTO

PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO. TAVOLA 1/2

PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO. TAVOLA 2/2

ASSE PRINCIPALE. PROFILO LONGITUDINALE

RAMI. PROFILI LONGITUDINALI

DIAGRAMMA DI VISUALE LIBERA E VELOCITA

PLANIMETRIA SEGNALETICA

PLANIMETRIA BARRIERE DI SICUREZZA

SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE. RELAZIONE IDRAULICA

SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE. PLANIMETRIA E DETTAGLI

INOR11EE2R0IV25C0001

INOR11EE2P7IV2500001

INOR11EE2P7IV2500002

INOR11EE2PZIV2500001

INOR11EE2PZIV2500002

INOR11EE2F7IV2500001

INOR11EE2F7IV2500002

INOR11EE2D7IV2500001

INOR11EE2P7IV250B001

INOR11EE2P7IV250B002

INOR11EE2RIV2508001

INOR11EE2PZIV2508001

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE D'ARTE

Il cavalcaferrovia, di lunghezza complessiva pari a 215.00m, è continuo e costituito da 5 campate con luci variabili da 35.00m a 60.00m.

La viabilità in progetto al di sopra del cavalcaferrovia è una strada di categoria C2 composta da due corsie di larghezza 3.50m e da banchine di larghezza pari a 1.25m, con andamento planimetrico in rettilineo nel tratto interessato dal manufatto.

La sezione trasversale dell'opera è costituita da una sede carrabile di 9.50m, e da due cordoli esterni dei quali quello in sx e' largo 1.85m e quello in dx e' largo 3.30m ospitando una pista ciclopedonale di larghezza utile 2.50m. L'impalcato risulta quindi di larghezza complessiva pari a 14.65m.

L'asse di progetto sovrappassa la nuova linea AV/AC con la campata P2-P3 di luce 40m, e l'esistente Autostrada A4 con la campata P3-P4 di luce 60m. La linea AV/AC in questo tratto si sviluppa in leggera trincea.

Nella tabella seguente si riporta il riepilogo delle caratteristiche geometriche del cavalcaferrovia e delle infrastrutture sovrappassate.

	L campata [m]	H fusto [m]	Tipo di fondazione
SpA		3.20	6 pali 1500
	35.00		
P1		4.40	8 pali 1200
	40.00		
P2		6.00	8 pali 1200
Linea AV/AC	40.00		
P3		5.80	8 pali 1200
Autostrada A4	60.00		
P4		4.80	8 pali 1200
	40.00		
SpB		3.80	6 pali 1500

Relativamente a barriere di sicurezza ed arredi (parapetti e reti di protezione) previsti sui cordoli laterali si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica generale rampe" codice INOR11EE2ROIV25C0001.

5.1 Impalcato

L'impalcato è della tipologia mista "acciaio-calcestruzzo" costituito da 2 travi a "doppio T" in acciaio, di altezza variabile e soletta in calcestruzzo armato gettato in opera, di spessore variabile da 0.23m a 0.30m. Le due travi sono collegate in campata, sulle pile e sulle spalle da diaframmi a parete piena posti ad interasse di 5.00m.

Tutti i traversi vengono connessi alla soletta in corrispondenza dei cordoli laterali mediante piolatura.

Le travi d'acciaio hanno altezza variabile lungo il loro sviluppo longitudinale da un minimo di 1550 mm sulla campata di scavalco della linea AV/AC, fino ad un massimo di 3500 mm sulle pile e sono attrezzate con elementi di connessione trave/soletta (pioli). Le travi in acciaio vengono preassemblate in officina per conci di lunghezza massima 13.00m risultando così trasportabili senza oneri specifici.

All'intradosso della soletta sono previste lastre tralicciate metalliche, ordite in direzione trasversale e poggianti sulle travi longitudinali principali e su travi secondarie poste in corrispondenza dei cordoli, a loro volta ordite tra i traversi. I tralicci hanno altezza variabile in funzione del tratto di soletta cui appartengono.

All'interno di ciascun cordolo laterale è predisposto il passaggio di una polifora impianti, costituita da 3 tubi diam. 125mm. La polifora è attrezzata con pozzetti di ispezione, in numero di 1+1 per ogni campata ed ubicati nella sua mezzeria.

Il sistema di smaltimento acque meteoriche è costituito da caditoie con boccacci poste sulla sede stradale in adiacenza ai cordoli laterali, aventi passo max 15m che convogliano le acque a condotte correnti poste al di sotto della soletta e passanti in predisposte asole negli elementi esterni a sbalzo dei traversi. Tali condotte attraversano anche il paraghiaia delle spalle, anch'esso dotato di apposita asola ed attrezzato con elemento di disconnessione utile a creare una separazione fisica tra la condotta dell'impalcato e la condotta delle rampe. Una volta attraversato il paraghiaia la condotta di scarico si collega al sistema di raccolta acque generale delle rampe.

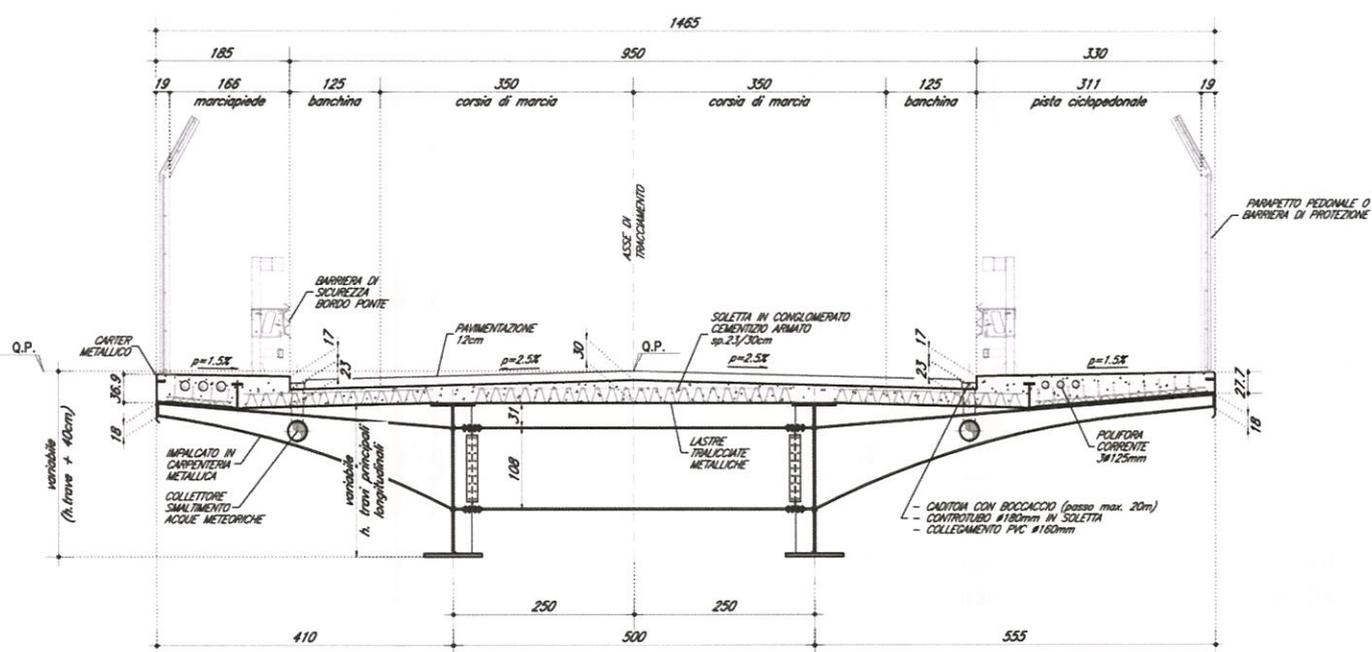


Figura 1 – Sezione trasversale impalcato

Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 11	Codifica Documento E E2 RO IV 25 A0 001	Rev. A	Foglio 12 di 16
---------	------------------	-------------	--	-----------	--------------------

5.2 Pile

Le pile sono a setto continuo in conglomerato cementizio armato, di spessore 1.20m e larghezza 8.20m e orientate perpendicolarmente al tracciato stradale. Le dimensioni in altezza sono determinate dall'andamento altimetrico del tracciato stradale e dallo spessore dell'impalcato; sono previste pile con altezza del fusto variabile da 4.40m a 6.00m.

Le pile presentano un plinto di forma rettangolare attestato su una palificata di fondazione costituita da 8 pali Ø1200 mm di lunghezza variabile da 25.00 a 34.00m.

Per la pila P4 tale plinto risulta ruotato di 15g rispetto al fusto per consentire il rispetto della fascia di inedificabilità di 7.00m dal ciglio dell'autostrada A4 esistente.

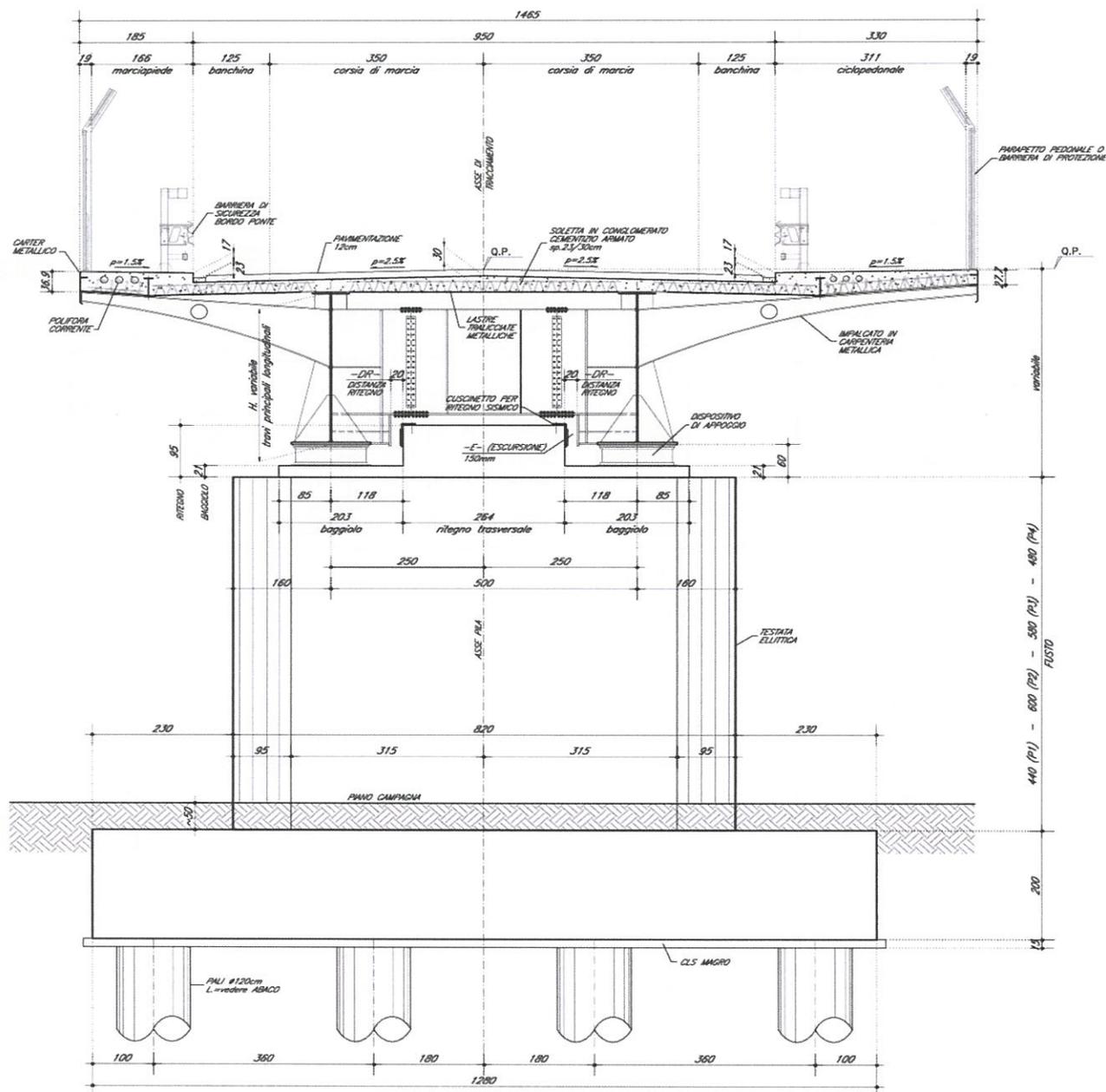


Figura 2 - Vista frontale pile

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IV 25 A0 001

Rev.
A

Foglio
13 di 16

5.3 Spalle

Le spalle dell'opera, realizzate in conglomerato cementizio armato, presentano un plinto di forma rettangolare attestato su una palificata di fondazione costituita da pali Ø1500 mm. L'elevazione è costituita frontalmente da un fusto di spessore 2.40m che culmina in un paraghiaia di spessore 0.60m, mentre lateralmente sono previsti muri di risvolto di spessore 0.80m completati da orecchia a sbalzo. I muri di risvolto presentano in testa un allargamento a sbalzo di larghezza 1.85m in sx e 3.30m in dx costituente la continuazione sulla spalla del cordolo laterale dell'impalcato o della pista ciclopedonale, e, come questi ultimi, risulta attrezzato con barriera di sicurezza ed arredo (parapetto). Nel paraghiaia di entrambe le spalle sono previste asole atte a consentire il passaggio del sistema di raccolta acque meteoriche dell'impalcato, che si collega a tergo delle spalle stesse al sistema di raccolta acque generale delle rampe.

In dettaglio :

la Spalla A e' fondata su 6 pali di lunghezza 25.00m e presenta un fusto frontale di altezza pari a 3.20m con paraghiaia di altezza 2.85m. Lateralmente sono previsti risvolti ed orecchie di lunghezza 4.80m e di altezza media 6.00m circa;

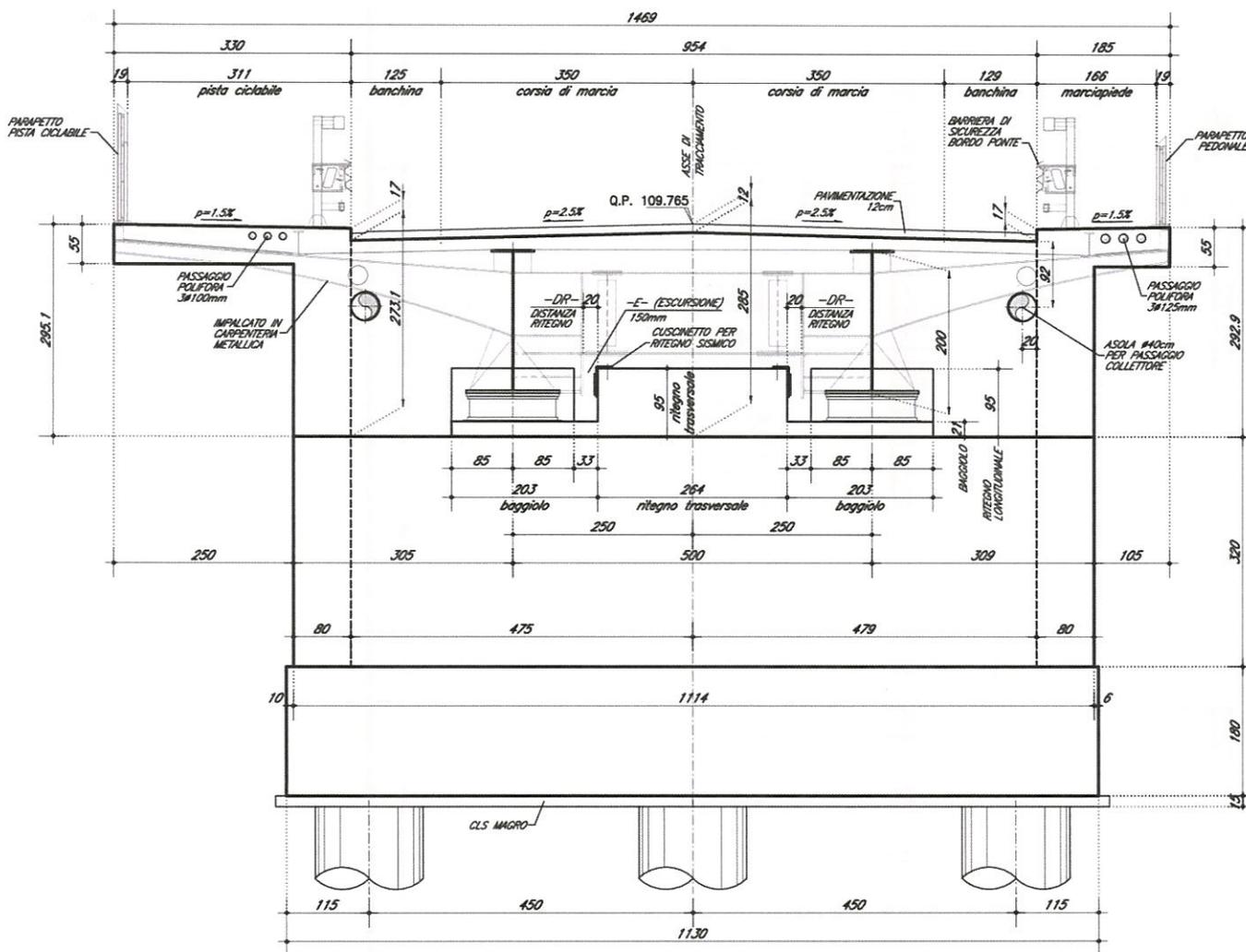


Figura 3 - Vista frontale spalla A

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IV 25 A0 001

Rev.
A

Foglio
14 di 16

la Spalla B e' fondata su 6 pali di lunghezza 31.00m e presenta un fusto frontale di altezza pari a 3.80m con paraghiaia di altezza 2.85m. Lateralmente sono previsti risvolti ed orecchie di lunghezza complessiva 4.80m e di altezza media 6.60m circa;

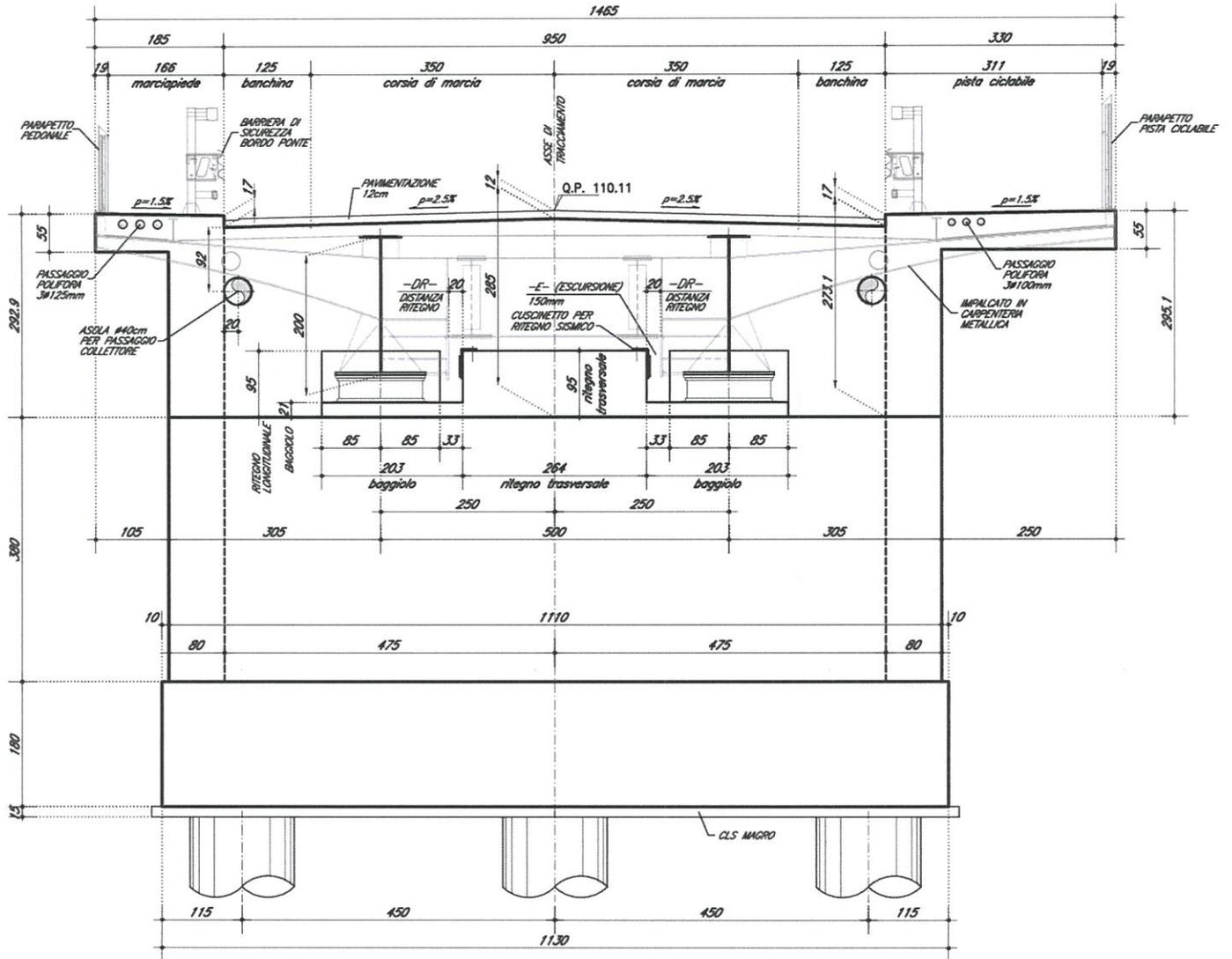


Figura 4 - Vista frontale spalla B



5.4 Vincolamento degli impalcati

Il sistema di vincolamento è costituito da dispositivi di appoggio ed isolamento sismico in elastomero armato e cioè costituiti da strati alterni di acciaio e di elastomero collegati mediante vulcanizzazione. Tali dispositivi essendo caratterizzati da un ridotto valore della rigidezza orizzontale garantiscono un disaccoppiamento del moto orizzontale della struttura rispetto a quello del terreno ed una conseguente riduzione della risposta sismica della struttura; inoltre i dispositivi sono dotati di capacità dissipativa che è determinata dalla mescola elastomerica da cui sono costituiti e che è utile a minimizzare gli spostamenti della struttura isolata.

I dispositivi sono progettati affinché resistano senza danneggiarsi all'azione di progetto allo stato limite di collasso e affinché resistano all'azione di progetto allo stato limite ultimo, così come prescritto dalla normativa, mentre gli elementi di sostegno ai quali vengono trasmesse le azioni longitudinali e le azioni trasversali sono progettati affinché si mantengano in campo elastico anche sotto l'azione sismica allo stato limite ultimo. In questo modo si ottiene la garanzia che, anche a seguito di un evento sismico di eccezionale intensità, gli unici elementi che possono rimanere danneggiati sono i dispositivi di vincolamento, più facilmente sostituibili alla fine dell'evento sismico, mentre gli elementi strutturali costituenti l'opera mantengono integre le proprie capacità di resistenza.

Le caratteristiche dei dispositivi, posti rispettivamente in corrispondenza delle pile e delle spalle, vengono definite adoperando la scelta della rigidezza della mescola sulla base di spostamenti ritenuti accettabili per l'opera.

Il fattore che influenza il valore della rigidezza traslazionale dei dispositivi è quello del modulo di elasticità tangenziale G. Le mescole elastomeriche ad alto smorzamento di cui sono costituiti i dispositivi di isolamento sono caratterizzate da una sensibile variazione del modulo G al variare della deformazione. In particolare, il valore di G al disotto del 50% della deformazione massima di un dispositivo risulta circa 2-2.5 volte superiore al valore assunto da G per deformazioni più elevate. Di conseguenza il valore della rigidezza traslazionale dei dispositivi in condizioni di esercizio risulta più elevata di quella in condizione sismica.

5.5 Giunti

Si prevedono giunti di dilatazione del tipo in gomma armata, costituiti da elementi piani posti a livello della pavimentazione realizzati in neoprene armato con parti in acciaio.

I giunti sono stati dimensionati, con riferimento alle normative vigenti, per la massima escursione valutata in condizioni statiche e sismiche.

Si prevedono giunti di dilatazione con escursioni pari a 15cm su entrambe le Spalle. Il varco fra il paraghiaia e la soletta ha dunque ampiezza pari a 16cm.

5.6 Ritegni sismici

Ai sensi dell'Istruzione 44b di RFI, in zona classificata sismica occorre sempre prevedere in sommità delle pile o delle spalle dei denti di ritegno in grado di contrastare i movimenti dell'impalcato, nel caso di disaccoppiamento con gli apparecchi d'appoggio.

Il ritegno sismico consiste in un baggiolo solidale al pulvino di spalla e di pila, con interposto cuscinetto di neoprene. L'elemento, convenientemente armato, trasferisce l'azione proveniente dall'impalcato all'elemento sottostante.

I ritegni previsti sono di due tipologie: longitudinale sulle due spalle e trasversale su pile e spalle.

In funzione della direzione di applicazione del sisma, entrano in funzione due cuscinetti di contrasto in senso longitudinale, posizionati sulle spalle, e uno per ciascun elemento di sostegno in senso trasversale.



5.7 Fasi di costruzione

Le fasi di costruzione del cavalferrovia prevedono per prima cosa la realizzazione di pile e spalle ed a seguire quella dell'impalcato.

La struttura metallica dell'impalcato viene assemblata a terra in specifiche aree a lato dell'autostrada A4. Essa risulta già completa di travi, traversi, velette di bordo, lastre tralicciate e parapetti per le campate non autostradali, mentre risulta completa anche delle condotte correnti del sistema di smaltimento acque meteoriche per la campata autostradale.

La struttura metallica dell'impalcato viene messa in opera, una campata alla volta in unica soluzione, tramite sollevamento dal basso a mezzo di autogru. La campata sull'Autostrada A4, dopo l'assemblaggio a terra, viene tralata tramite carrelli semoventi fino ad una posizione tale da poter essere sollevata e messa in posizione mediante impiego di due gru. In questa fase è prevista la chiusura notturna al traffico del tratto autostradale interessato dall'opera d'arte. Da notare che l'intera operazione di movimentazione della struttura può avvenire senza prevedere la rimozione dello spartitraffico dell'Autostrada A4.

I giunti di costruzione della struttura metallica sono previsti in prossimità dei punti di minimo delle sollecitazioni flessionali longitudinali delle travi di impalcato.

5.8 Geologia e Geotecnica

Per quanto riguarda la geologia e la geotecnica del sito di intervento e le relative indagini conoscitive si rimanda alla relazione geologica e geotecnica di progetto.