

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

INX3 – NUOVA ROTATORIA SU VIA GONZAGA (Peschiera del Garda)

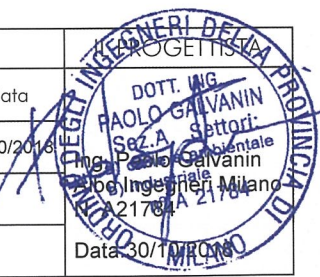
Pk 132+260.00

Relazione Tecnica Generale

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio <i>(Ing. T. Tarantini)</i> Data: <u>06 GIU 2019</u>	 Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R O	I N X 3 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE					
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data
A	Emissione	S. Cislighi	30/10/2018	P. Galvanin	30/10/2018
B					
C					



CIG. 751447334A Stampato dal Service File: INOR11EE2ROINX300001A_10.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

di plottaggio ITALFERR S.p.A.
ALBA S.r.l.

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO INX300 001

Rev.
A

Foglio
2 di 22

INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO.....	3
2	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE.....	3
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI	5
4	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	6
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	8
5.1	LA SEZIONE TIPO DEGLI ASSI STRADALI	8
5.2	LA SEZIONE TIPO DELLA ROTATORIA	8
5.3	LA PAVIMENTAZIONE STRADALE	9
5.4	LA PAVIMENTAZIONE CICLO-PEDONALE	9
6	GEOMETRIA DI TRACCIAMENTO	11
7	BARRIERE DI SICUREZZA.....	14
8	SISTEMAZIONI IDRAULICHE	14
8.1	SCATOLARE IDRAULICO (MAXI-PIPE)	17
9	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	17
9.1	APPARECCHI ILLUMINANTI UTILIZZATI	18
9.2	SOSTEGNI.....	18
9.3	BASAMENTI E POZZETTI ROMPIRATTA.....	19
10	FASI COSTRUTTIVE	21

1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Oggetto della presente relazione è il progetto esecutivo della NUOVA VIABILITA' VIA GONZAGA, prevista nel comune di Peschiera del Garda, in provincia di Verona, nell'ambito delle opere di attraversamento stradale connesse alla realizzazione della linea ferroviaria Torino – Venezia, tratta Milano – Verona.

Le strade in progetto si configurano come interventi di riqualificazione e adeguamento di viabilità esistenti e di connessione con nuovi impianti a servizio della linea ferroviaria AV.

È previsto che vengano riorganizzate a rotatoria 2 intersezioni adiacenti su via Gonzaga a Peschiera, la prima tra via Gonzaga e Strada dei Frati diretta al Santuario della Madonna del Frassino e la seconda tra via Gonzaga e via L. Furini di accesso al parcheggio del santuario.

La realizzazione della galleria GA11 seguirà una sequenza di diverse fasi esecutive, che prevedono la provvisoria demolizione dell'attuale incrocio a ridosso del sottopasso della A4 tra via Gonzaga e strada dei Frati sostituendolo con un percorso temporaneo all'incirca posizionato su metà dell'anello della futura rotatoria, per completare la rotatoria stessa in una seconda fase.

2 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE

L'intervento in progetto recepisce la seguente prescrizione:

N. prescr.	cod. CIPE	Ambito territoriale	Prescrizione
1.33.96	222	Peschiera del Garda	<p>Rivedere la progettazione della viabilità e degli accessi in corrispondenza del Santuario Madonna del Frassino, cercando di contenere i disagi sull'attuale utilizzo dell'area e garantire la continuità del traffico nonché un miglior inserimento ambientale della nuova linea AV (che nel tratto prospiciente il santuario è prevista in galleria artificiale), in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cambiamento della modalità costruttiva lungo tutto il fronte del santuario: da palancolati a berlinesi, così da ridurre al minimo l'ingombro dell'area dello scavo e dell'area di lavoro; - eliminazione di ogni commistione tra mezzi di cantiere e traffico privato; - mantenimento della viabilità veicolare nel sottopasso di Via Pignolini-Via Frassino durante la fase di costruzione; - nuova rotatoria sulla Via Pignolini con possibilità di inversione di marcia e accesso al parcheggio posto a sud; - mantenimento dell'accesso al parcheggio nord con conservazione della maggior parte dei posti auto esistenti; - mantenimento dell'accesso al santuario come oggi durante la fase

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO INX300 001

Rev.
A

Foglio
4 di 22

di costruzione senza commistione con i mezzi di cantiere;

- riduzione della larghezza della pista di cantiere davanti al santuario;
- inserimento di elementi protettivi e di schermatura visiva a specchio, con funzione fonoassorbente e di contenimento dell'impatto per le polveri;
- riduzione dell'abbattimento dei cipressi esistenti;
- riduzione della rotatoria di cantiere di incrocio tra pista e strada di accesso al cantiere L.5.L.1, con riduzione del numero di cipressi rimossi;
- mantenimento della "strada dei frati" con l'istituzione di un ingresso a senso unico;
- esecuzione di monitoraggio durante la costruzione e post-operam delle vibrazioni;
- ripristino dell'accesso ciclopedonale che sottopassa l'A4 da nord alla fine dei lavori.



3 INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI

NORMATIVA NAZIONALE VIGENTE

- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i. “Nuovo codice della Strada”.
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i., “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”
- D.M. n. 6792 del 5/11/2001, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- D.M. n. 67/S del 22/4/2004, “Modifica del decreto 5 Novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”
- D.M. 19/4/2006, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- D.M. n. 557 del 30/11/1999, “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”
- D.M. n. 223 del 18/2/1992, “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- D.M. 21/6/2004, “Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”
- D.M. 28/6/2011, “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 3065 del 25/08/2004, “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21/07/2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”
- D. Lg.vo n. 35 del 15/3/2011, “Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture”
- D. Lg.vo n. 50 del 18/4/2016 e s.m.i. “Codice dei contratti pubblici”.

ALTRI RIFERIMENTI TECNICI

- Regione Lombardia, Regolamento Regionale 24/4/2006, n. 7, “Norme tecniche per la costruzione delle strade”
- Regione Lombardia - D.G. Territorio e Urbanistica, “Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale”
- Regione Lombardia, D.G.R. n. 8/3219 del 27/09/2006, “Elementi tecnici puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l’ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art.4, r.r. 24 aprile 2006, n.7”
- C.N.R., Bollettino Ufficiale (Norme tecniche), n. 31 del 28/3/1973, “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade”
- C.N.R. - Bollettino Ufficiale (Norme tecniche), n. 78 del 28/7/1980, “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”



- C.N.R., Bollettino Ufficiale (Norme tecniche), n. 90 del 15/4/1983, “*Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane*”
- C.N.R., Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione strade - “*Catalogo delle pavimentazioni stradali*” (1993)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, “*Studio a carattere prenormativo - Rapporto di sintesi - Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali*” (2001)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, “*Norme per la classificazione funzionale delle strade esistenti*” (documento in bozza)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, “*Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti*” (bozza pre-finale del 14/2/2006)

4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La viabilità oggetto di intervento è caratterizzata da traffico di penetrazione verso il centro cittadino della città di Peschiera del Garda ma anche da turismo a carattere religioso, per la presenza dell’accesso al santuario della Madonna del Frassino: il traffico veicolare è quindi presente tutto l’anno e deve essere garantita la continuità di percorrenza della via Gonzaga e degli accessi al Santuario e al parcheggio del Santuario per tutta la durata dei lavori.

Il tratto interessato dai lavori si sviluppa lungo via Gonzaga dall’esistente sottopasso dell’autostrada A4 all’intersezione con via L. Furini che conduce dopo un breve tratto all’ingresso con il parcheggio del Santuario.



Figura 1 – Immagine satellitare dell’area oggetto di studio

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO INX300 001

Rev.
A

Foglio
7 di 22

La sezione attuale di via Gonzaga è piuttosto variabile: si restringe fino a 8,00 m in corrispondenza del sottopasso, ma si caratterizza come una viabilità Tipo F2 “Locale in ambito urbano”, con limite di velocità imposto lungo la tratta pari a 50 km/h.

Le due intersezioni sono attualmente di tipo a T, con innesto di viabilità secondarie alla via Gonzaga principale, la prima a servizio del santuario della Madonna del Frassino e delle attività collegate limitrofe, la seconda è il breve tratto che conduce all’ingresso del parcheggio del santuario.

In questo tratto fra le due intersezioni, una pista ciclabile corre a fianco a via Gonzaga lato parcheggio e cimitero del santuario: collega il tratto di ciclabile che giunge dal centro di Peschiera e che arriva sulla Strada dei Frati dopo aver sottopassato la A4 e la prosecuzione di nuova costruzione dopo l’ingresso del parcheggio, in via L. Furini.



Figura 2 – Stato di Fatto Via Gonzaga, direzione Peschiera centro

5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

5.1 La sezione tipo degli assi stradali

Gli assi stradali in progetto lungo via Gonzaga e strada dei Frati hanno le caratteristiche geometriche delle “strade locali in ambito extraurbano tipo F2”, come definite dalle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, D.M. 05.11.2001.

La piattaforma stradale tipo F2 è caratterizzata da una carreggiata composta da due corsie di marcia larghe 3.25m, da banchine laterali larghe 1.00m e da arginelli laterali larghi 1.05m in terreno vegetale.

La pendenza trasversale della piattaforma in rettilineo è 2.50%, con sagomatura a tetto.

Per maggiori dettagli si veda l'elaborato delle sezioni tipologiche.

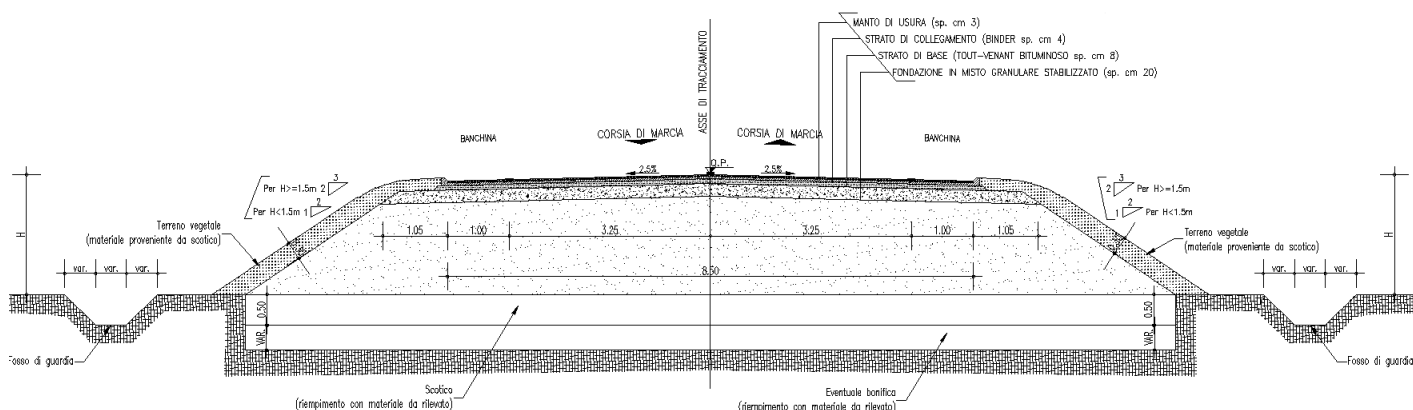


Figura 3 – Sezione tipologica strada tipo “F2”

5.2 La sezione tipo della rotondina

Le due intersezioni di via Gonzaga, la prima con il santuario e la seconda in corrispondenza dell'attuale parcheggio vengono riorganizzate mediante la realizzazione di due rotonde circolari di pari diametro, a tre rami, composte da una aiuola circolare di raggio pari a 6.00m, una carreggiata larga 7.00m completata da banchine laterali da 1.00m ciascuna, per un diametro esterno pari a 30.00m. La piattaforma pavimentata, avente quindi larghezza pari a 9.00m, presenta una pendenza trasversale verso l'esterno pari al 2.00%.

L'aiuola circolare sarà delimitata da una corona sormontabile larga 1.50m, pavimentata con pendenza trasversale verso l'esterno del 4.00%, contenuta esternamente da un cordolo in calcestruzzo 15x25cm posato a raso e da un cordolo interno tipo Anas in calcestruzzo 40x20cm. L'aiuola centrale sarà modellata con terreno di riporto proveniente dagli scavi, con pendenza trasversale pari a 5.00% a scolare verso l'esterno.

Lungo il perimetro esterno sono previsti elementi marginali analoghi a quelli adottati per il rilevato stradale tipo F2, con un arginello inerbito di larghezza sempre pari a 1.05m. Generalmente il rilevato presenta altezza sul piano campagna non superiore a 1.50m e le scarpate sono modellate con pendenza pari a 1/2 e rivestite da uno strato di terreno vegetale dello spessore di 0.30m. Se l'altezza sul piano campagna è superiore a 1.50m si avrà scarpata a pendenza 2/3.

I rami d'ingresso in rotatoria presentano una corsia larga 3.50m, mentre i rami in uscita hanno una corsia larga 4.50m. Le banchine pavimentate in uscita e in ingresso sono pari a 1.00m con l'esclusione del ramo verso il parcheggio del santuario che ha banchine da 0.50m per essere contenuto all'interno della sede attuale.

Sul lato ad est verso il parcheggio è prevista, al posto dell'arginello erboso, la realizzazione di un'aiuola di separazione fra strada e pista ciclopedonale che ricalca per buona parte la posizione della pista esistente, aiuola delimitata da cordoli prefabbricati in calcestruzzo e ampia almeno 50 cm, minimo da normativa per la sicurezza dei ciclisti.

SEZIONE TIPO ROTATORIA IN RILEVATO

Scala 1:50

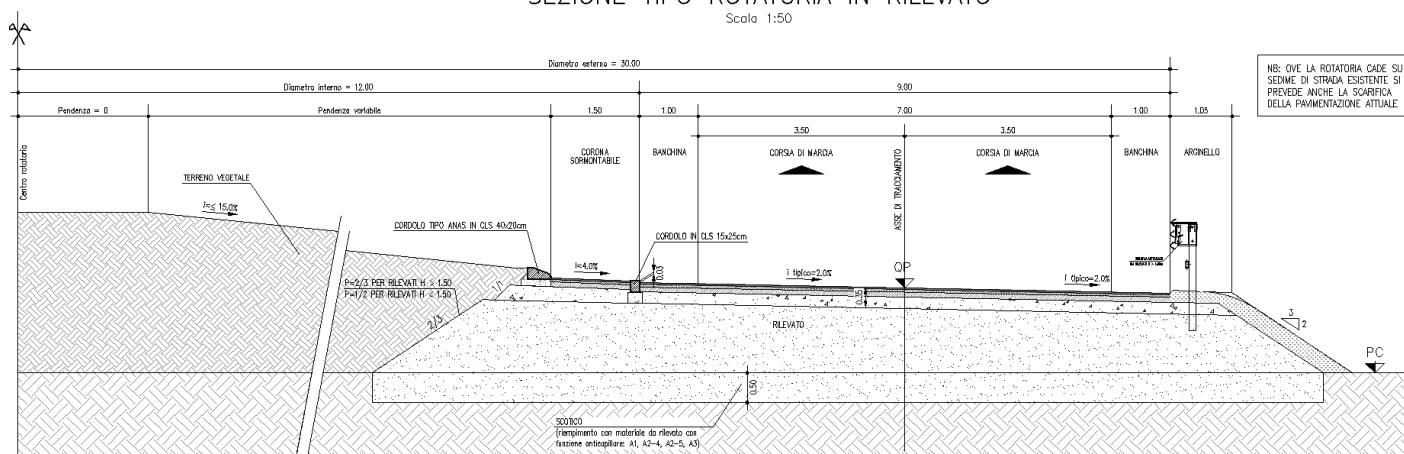


Figura 4 – Sezione tipo in rotatoria

5.3 La pavimentazione stradale

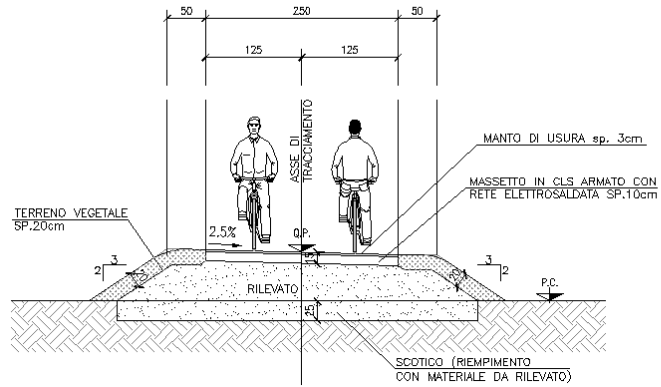
La composizione della sovrastruttura stradale di progetto è conforme a quanto riportato nella tabella seguente.

Strato	Spessore
Manto di usura in conglomerato bituminoso chiuso	cm 3
Strato di binder in conglomerato bituminoso semiaperto	cm 4
Strato di base in misto bitumato in conglomerato bituminoso aperto	cm 8
Strato di fondazione (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati)	cm 20

5.4 La pavimentazione ciclo-pedonale

La pavimentazione del percorso ciclo-pedonale da ripristinare secondo la fasistica esecutiva di realizzazione delle rotatorie e della GA11, è composta da un tappeto d'usura in conglomerato bituminoso chiuso, di spessore pari a 3cm, posato su un massetto in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, di spessore pari a 10cm. Su entrambi i lati del percorso ciclo-pedonale, la pavimentazione è contenuta da cordoli prefabbricati in calcestruzzo.

SEZIONE TIPO IN RILEVATO
Scala 1:50



SEZIONE TIPO IN TRINCEA
Scala 1:50

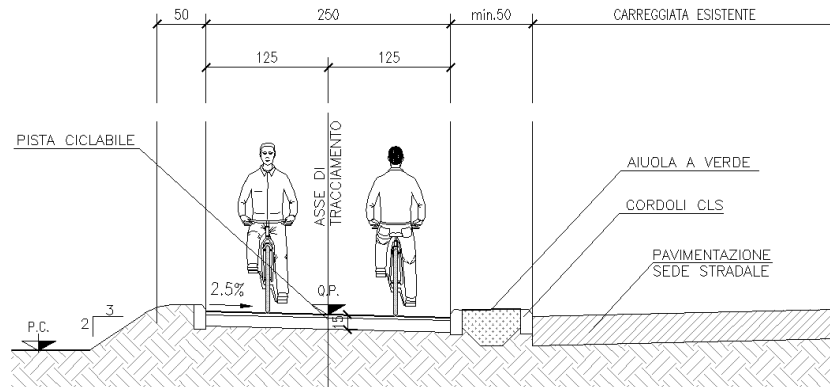
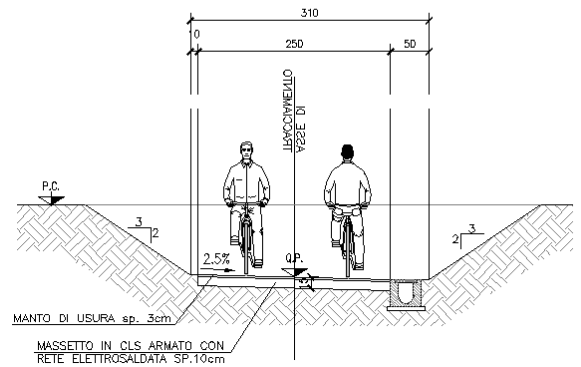


Figura 5 – Sezioni tipo pista ciclabile

6 GEOMETRIA DI TRACCIAMENTO

Le caratteristiche geometriche delle viabilità in progetto risultano condizionate dalle caratteristiche antropomorfe presenti sul territorio (strade e idraulica esistenti, confini di proprietà, ecc.). I tratti stradali in progetto, infatti, si configurano come interventi di "riqualificazione e adeguamento di viabilità esistenti". Il progetto è stato quindi sviluppato coerentemente con quanto previsto dal D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni Stradali" e dal D.M. n.67/S del 22.04.2004, che modifica le "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade". Secondo quanto stabilito da questi decreti, per l'adeguamento di intersezioni stradali esistenti le Norme citate non sono cogenti, ma rappresentano solo un riferimento a cui tendere.

L'intervallo di velocità di progetto, considerato nel dimensionamento dei rami stradali, è quello caratteristico delle strade di tipo F in ambito urbano, ovvero 25÷60 km/h. Si è considerato infatti che le viabilità su cui si inseriscono le nuove rotonde stanno all'interno del perimetro urbano di Peschiera del Garda e che su di esse vige il limite di velocità dei 50 km/h.

La prima rotonda prevista in progetto si innesta con l'asse "B" lungo via Gonzaga a 16 m dal sottopasso dell'autostrada A4, margine sufficiente a:

- garantire la visibilità sulla linea del dare la precedenza all'anello;
- ad introdurre un raccordo verticale per salire dall'esistente sotto il manufatto di sottopasso fino alla quota dell'anello della rotonda;
- a garantire un comodo raccordo con la strada esistente del santuario mariano del Frassino.

La seconda rotonda in progetto in corrispondenza del parcheggio del santuario è stata posizionata all'interno della zona ove insiste l'attuale intersezione a T, centrata in modo da minimizzare gli espropri rimanendo esterni alla proprietà il cui accesso attuale diventerà un accesso diretto in rotonda.

Altimetricamente è la nuova galleria della ferrovia AV, parzialmente fuori terra rispetto al piano pavimentato e posta in vicinanza dell'attuale sottopasso all'autostrada A4, ad imporre la realizzazione di un raccordo altimetrico convesso e a raggio contenuto prima dell'intersezione con Strada dei Frati: qui risulta una velocità di progetto di 28 km/h; per minimizzare il dislivello da superare con un dosso, si procederà con la sola posa degli strati in conglomerato bituminoso direttamente sulla struttura della GA11 stessa, interrompendo quindi i ritombamenti (rinterri) di 1 metro normalmente previsti a ricoprimento dell'opera d'arte. Il dosso che se ne ricava è una curva concava di raggio 100m, che soddisfa le verifiche stradali di visibilità solo per una velocità di progetto pari a 21,12 km/h. In definitiva queste sono però le velocità ideali per l'introduzione di una rotonda che andrà opportunamente segnalata prima del sottopasso, per ridurre per tempo la velocità degli utenti che arrivano dal centro di Peschiera.

La rotonda risulta sopraelevata rispetto all'intersezione odierna e non si sviluppa su un piano ma risulta in salita nella percorrenza dell'anello da nord verso sud.

Proseguendo lungo la via Gonzaga la strada ridiscende in uscita dalla rotatoria conservando inizialmente il 2% di pendenza longitudinale fino alla quota attuale circa a metà dell'asse "A" che unisce le due nuove intersezioni: il vincolo è la presenza di due accessi esistenti, il primo verso NORD ad una proprietà ed il secondo sul lato opposto che si presenta come un ingresso di servizio al parcheggio del santuario, chiuso da un cancello.

L'asse stradale risale infine verso la seconda rotatoria, che ha posizione e quote vincolate dalle preesistenze: a ridosso dell'asse attuale di via Gonzaga è presente una proprietà che non si vuole invadere: ciò impone di spostarsi con il centro dell'intersezione verso il parcheggio, che però sorge ad una quota di 1,5-2m inferiore alla via Gonzaga. Ne risulta una rotatoria che non può svilupparsi in piano e che presenta un acceso da proprietà privata diretto nell'anello della rotatoria. Il braccio di ingresso/uscita diretto al parcheggio, via L. Furini, avrà una pendenza accentuata, come già è attualmente, in discesa verso l'ingresso del parcheggio.

La via Gonzaga prosegue con un breve ramo in uscita dalla seconda rotatoria, l'asse "C", in discesa a raggiungere la quota del sedime attuale prima di un altro accesso ad una proprietà.

Pista Ciclabile

La pista ciclabile attualmente esistente ha una larghezza di 2.50m e corre a fianco a via Gonzaga lato parcheggio del santuario, a collegamento fra la Strada dei Frati e la ciclabile che sale dal centro di Peschiera e il nuovo tratto di ciclabile che si sviluppa oltre l'ingresso al parcheggio.

Nella riproposizione di questa pista ciclabile, sempre con una larghezza di 2.50m, l'introduzione delle due rotatorie impone un rimodellamento della geometria sia in planimetria che in altimetria: poiché lo spazio fra strada e preesistenze è già adesso ridotto e viene a ridursi ulteriormente, la pista in corrispondenza della prima rotatoria deve affiancarsi come andamento planimetrico all'anello della rotatoria, con una prima curva a sinistra, controcurva a destra parallela all'anello della rotatoria, ultima curva a sinistra a ritornare quasi sul percorso attuale. I raggi delle curve sono sempre superiori a 5 m come prescritto da normativa.

Contemporaneamente, la ciclabile deve alzarsi altimetricamente in avvicinamento al marciapiede esterno al perimetro del cimitero del santuario, che sorge ad una quota più alta delle strade. La pista deve infine seguire all'incirca il nuovo andamento altimetrico della via Gonzaga, lungo l'asse "A", dal quale è separato da una aiuola larga anche solo 50cm. A metà circa dell'asse è presente il passo carrabile di servizio in ingresso al parcheggio: qui la ciclabile ritorna necessariamente sul sedime attuale e vengono conservati anche i cordoli che la delimitano.

Dopo aver oltrepassato l'accesso carrabile, la pista ciclabile torna a discostarsi dal sedime attuale, sia in pianta per accostarsi all'anello della seconda rotatoria, sia in altimetria per raggiungere la quota stradale dell'anello. Qui la posizione della pista ciclabile è vincolata sia in destra dalla rotatoria sia in sinistra da un muretto in gabbioni esistente. La larghezza rimane comunque pari a 2.50m, senza necessità di restringersi. Dopo aver svoltato lungo la via L. Furini, la ciclabile nell'ultimo tratto scende come la strada che corre a fianco fino a raggiungere l'ingresso del parcheggio del santuario.



Stradello di accesso al piazzale dell'impianto a servizio della ferrovia A/V

Nella prima intersezione a rotatoria si innesta uno stradello a servizio della nuova ferrovia A/V, le cui caratteristiche non rientrano nella normativa delle strade, ma è assimilabile ad una strada podereale da studiare con velocità di progetto 30 km/h.

La sezione si presenta come "strada bianca" con carreggiata di larghezza 3m, pavimentata con 25cm di Mistro Granulare Stabilizzato. In rilevato presenta scarpate di inclinazione 3/2 in terreno vegetale spessore 30 cm, da inerbire.

L'andamento altimetrico è vincolato da molti elementi: lo stradello ha origine nella prima rotatoria, quindi deve partire dalla quota del ciglio esterno dell'anello, ma deve poi salire sopra il ritombamento della galleria dove è posizionato il piazzale di servizio per la manutenzione al nuovo sifone. La galleria ferroviaria inoltre modifica la propria geometria proprio in questo tratto: i conci, ribassati in corrispondenza dell'attraversamento della via Gonzaga e della nuova rotatoria, ritornano ad essere di formato standard dopo pochi metri. L'asse "PI", così denominato, si innalza quindi ulteriormente, e deve raggiungere una pendenza longitudinale attorno all'8,9%.

La strada si presenta in gran parte come sezione in trincea che si incunea nel cumulo di rinterro a protezione della struttura della galleria, fino a che non raggiunge la quota di testa cumulo ritombamento dove la sezione diventa a raso, protetta da barriere H2BL specialmente nel piazzale impianti che presenta una larghezza di 9.00 m.

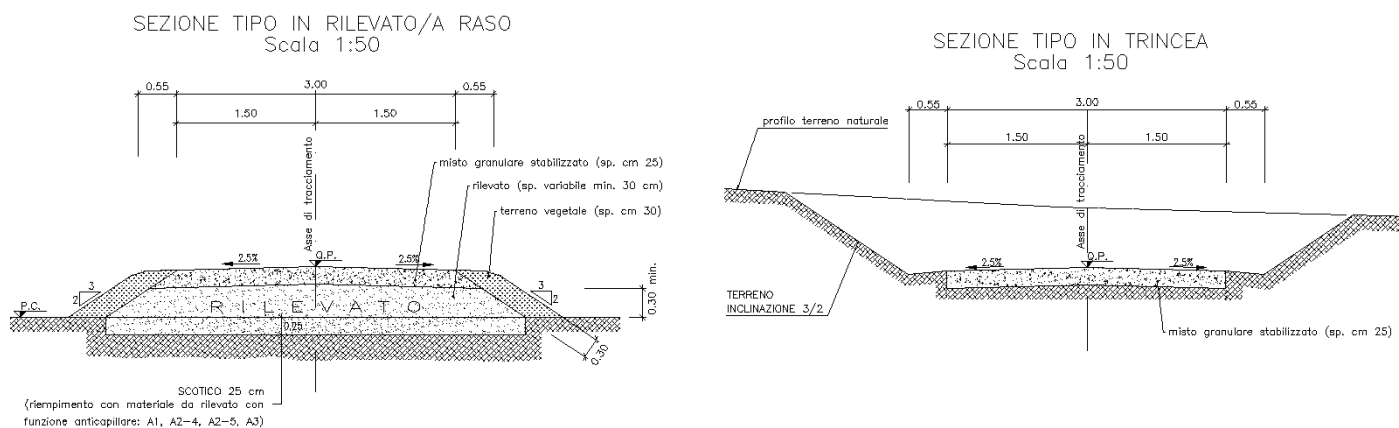


Figura 6 – Sezioni tipo strade poderali / di servizio

7 BARRIERE DI SICUREZZA

Con riferimento alla vigente normativa, per le strade in progetto è necessario predisporre barriere di sicurezza nei tratti in cui il nuovo rilevato stradale supera l'altezza di 1.00 m sul piano campagna.

Le barriere di sicurezza adottate in progetto dovranno avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- tipo bordo laterale
- livello di contenimento H1
- severità dell'urto A
- larghezza operativa W6 (o minore)
- deflessione dinamica 1.75 m (o minore)
- intrusione del veicolo VI6 (o minore)

In fase di cantierizzazione verranno posizionati inoltre barriere tipo new jersey in calcestruzzo e muretti provvisori alti almeno 1.50 m sopra il pavimentato per separare la viabilità temporanea dalle aree di lavoro che sorgono a breve distanza, e che presentano anche scavi profondi.

8 SISTEMAZIONI IDRAULICHE

Il sistema di drenaggio delle nuove aree pavimentate è organizzato in funzione dei seguenti assi viabilistici di progetto:

- Asse A (Via Gonzaga tra Rotatoria R1 e R2)
- Rotatoria R1
- Asse F (Via Frati)
- Asse B (sottopasso esistente)
- Asse PI (stradello di accesso al piazzale dell'impianto a servizio della ferrovia)
- Rotatoria R2
- Asse C (Via Gonzaga)
- Asse P (ingresso parcheggio santuario)
- Pista ciclabile.

Per quanto concerne gli assi A, C, F, P e le rotatorie R1 e R2, la raccolta delle acque meteoriche avviene ai margini stradali mediante caditoie grigliate a raso 50x50cm o 80x80cm e il convogliamento delle stesse è garantito da collettori a gravità in PVC SN8, che le recapitano nel collettore di laminazione di progetto ubicato al di sotto dell'asse A, prima dello scarico finale nel Rio Paulmano esistente.

Il collettore di laminazione di progetto ha lo scopo di accumulare le portate meteoriche prima dello scarico nel Rio Paulmano esistente, al fine di garantire uno scarico nel corpo idrico superficiale di circa 10 l/s/ha.

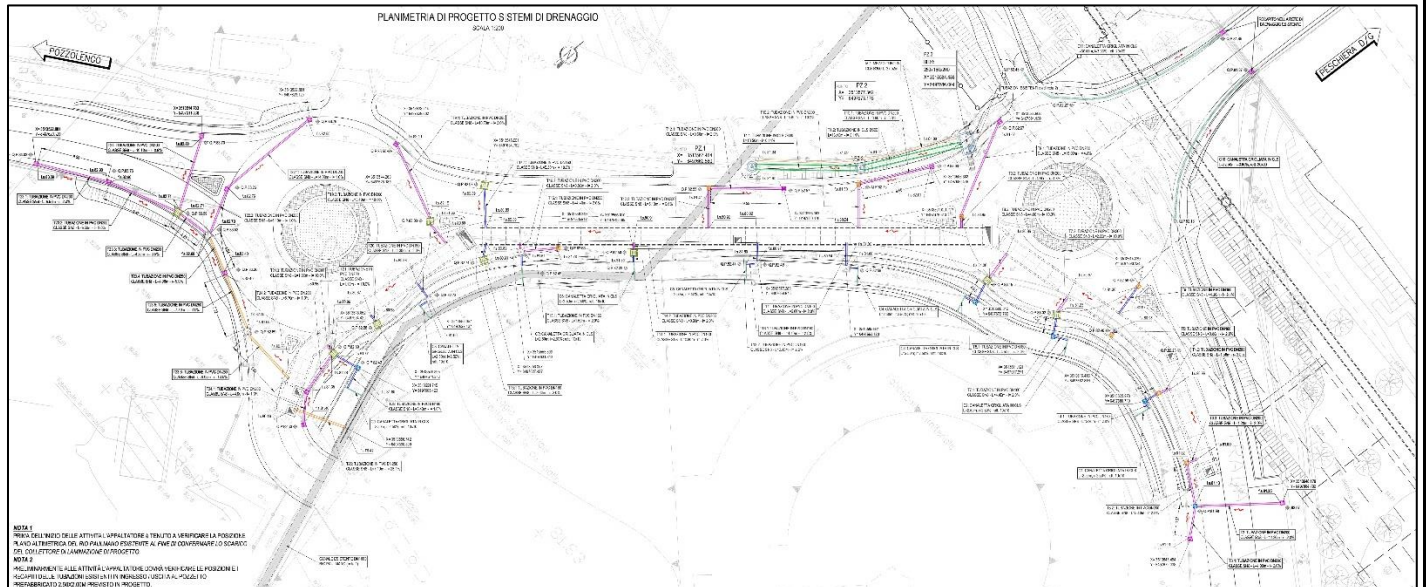


Figura 7 – Estratto planimetria delle opere di drenaggio delle acque meteoriche dell'intervento di progetto

Il maxi-pipe di progetto è costituito da uno scatolare prefabbricato in cemento armato, avente dimensioni interne 2.00x1.00m, posato con pendenza pari allo 0,1%. Uno strato di fondo in magrone determina la pendenza di scarico in direzione del recapito. Al termine del sistema di accumulo è presente una cameretta di ispezione in cui è presente un setto dotato di un orifizio avente lo scopo di limitare la portata da rilasciare a valle.

La pendenza di posa è la minima possibile (0.1%) per garantire il maggior accumulo; l'approfondimento del maxi pipe sotto il piano viabile è determinato dal profilo della viabilità superficiale e dalle necessità di collettamento degli scarichi delle acque di drenaggio a gravità.

Il maxipe è progettato per ricevere acque piovane; tuttavia anche le acque bianche, soprattutto quelle di prima pioggia, possono presentare concentrazioni di solidi sospesi non trascurabili, provenienti principalmente dal suolo e in misura minore da contributi atmosferici. Tali solidi sedimentando ridurrebbero progressivamente il volume del maxipe e soprattutto potrebbero generare problemi di ostruzione alla luce dell'orifizio. Per questi motivi vanno previste operazioni di periodica pulizia delle tubazioni. A tal fine sono state previste camerette intermedie panconabili con fondo ribassato di 50 cm, in modo da poter procedere alla pulizia del maxipe per tratti: dalla cameretta di monte della tratta può essere introdotto un getto d'acqua in pressione che dilava i sedimenti eventualmente depositati, i quali vengono poi aspirati mediante idrovora posta a monte del pancone e recapitati nella cameretta di valle.

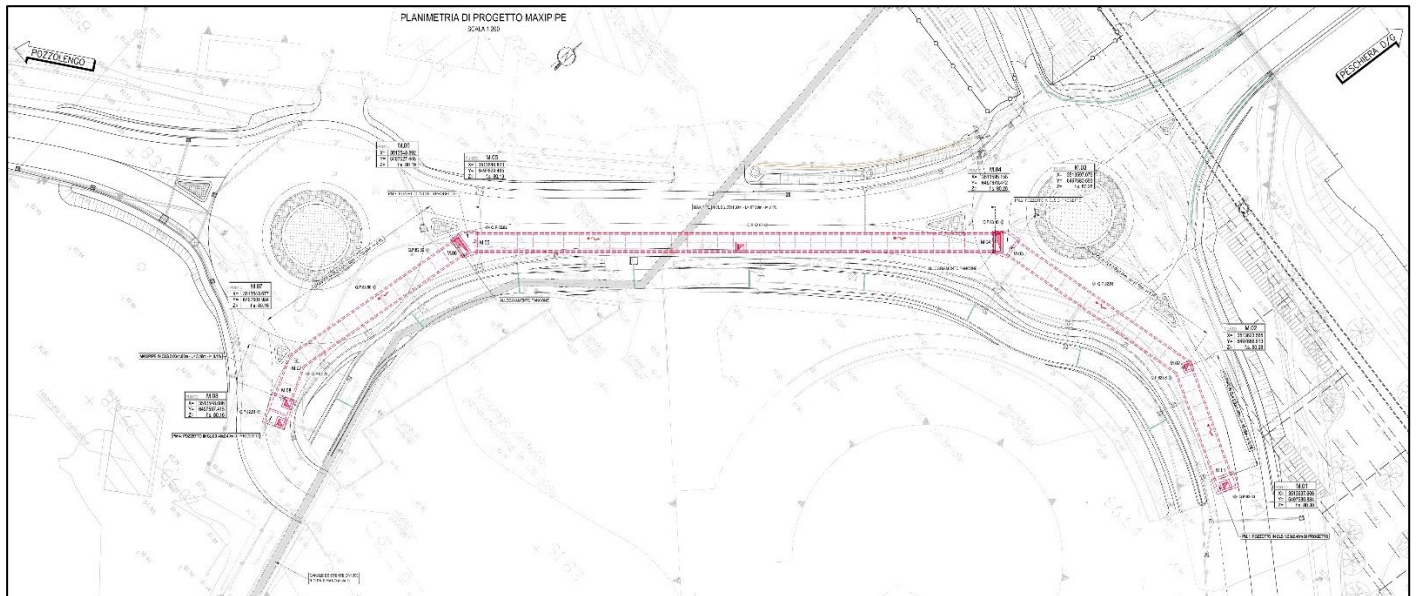


Figura 8 – Estratto planimetria del collettore di laminazione delle acque meteoriche dell'intervento in progetto

La raccolta delle acque meteoriche sulla pista ciclabile di progetto avviene, in analogia a quanto previsto nello stato di fatto, attraverso delle canalette grigliate trasversali 10x10cm che, collegandosi alle reti di drenaggio stradali, recapitano le acque infine nel collettore di laminazione di progetto sopra descritto.

Per quanto concerne l'asse B, che costituisce il ramo della rotatoria R1 che si innesta verso il sottopasso esistente sotto l'autostrada A4, la raccolta delle acque meteoriche ai margini stradali avviene mediante canalette grigliate longitudinali 20x20cm, che le convogliano verso la rete di drenaggio esistente del sottopasso, costituita anch'essa da canalette longitudinali. Nel caso specifico, la soluzione di connettere la nuova rete di progetto alla rete esistente è dovuta al fatto che già, nella configurazione attuale, le acque di questo tratto di viabilità in ingresso al sottopasso confluiscono naturalmente verso le canalette grigliate esistenti del sottopasso stesso.

Non sono previsti sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche dello stradello di accesso al piazzale dell'impianto a servizio della nuova ferrovia (Asse PI), in quanto la pavimentazione è costituita da materiale permeabile, trattandosi di "strada bianca".

Completa il sistema idraulico di progetto del presente intervento, il nuovo manufatto circolare prefabbricato in cls avente diametro DN600 mm, che ha lo scopo di garantire la continuità idraulica del fosso di guardia esistente, che "corre" parallelo a Via Gonzaga, tra le rotatorie R2 e R1. La nuova tubazione circolare ha le stesse dimensioni e la stessa pendenza di fondo scorrevole dei manufatti circolari posti a monte idraulico dell'intervento di progetto, al fine di non modificare le condizioni idrauliche di "stato di fatto". Sono previsti inoltre delle camere circolari prefabbricate per l'ispezione del manufatto circolare.

La tubazione circolare si innesterà poi in un manufatto di ispezione rettangolare di progetto 2.50x2.00m da cui si innestano e "partono" ulteriori tubazioni circolari che danno continuità idraulica al fosso. Preliminarmente alle lavorazioni, l'Appaltatore dovrà verificare le posizioni e i recapiti delle tubazioni esistenti in ingresso/uscita al pozzetto di ispezione con lo scopo di verificare l'effettiva continuità idraulica del fosso esistente.

Il dimensionamento e le verifiche idrauliche delle opere di drenaggio di progetto sono effettuati con riferimento ad eventi meteorici con periodo di ritorno di 25 anni, come meglio descritto e riportato nella relazione specialistica.

8.1 Scatolare idraulico (maxi-pipe)

Il maxipe è costituito da elementi prefabbricati scatolari in calcestruzzo armato a sezione rettangolare modulare chiusa con sistema di giunzione a tenuta garantita anche in pressione.

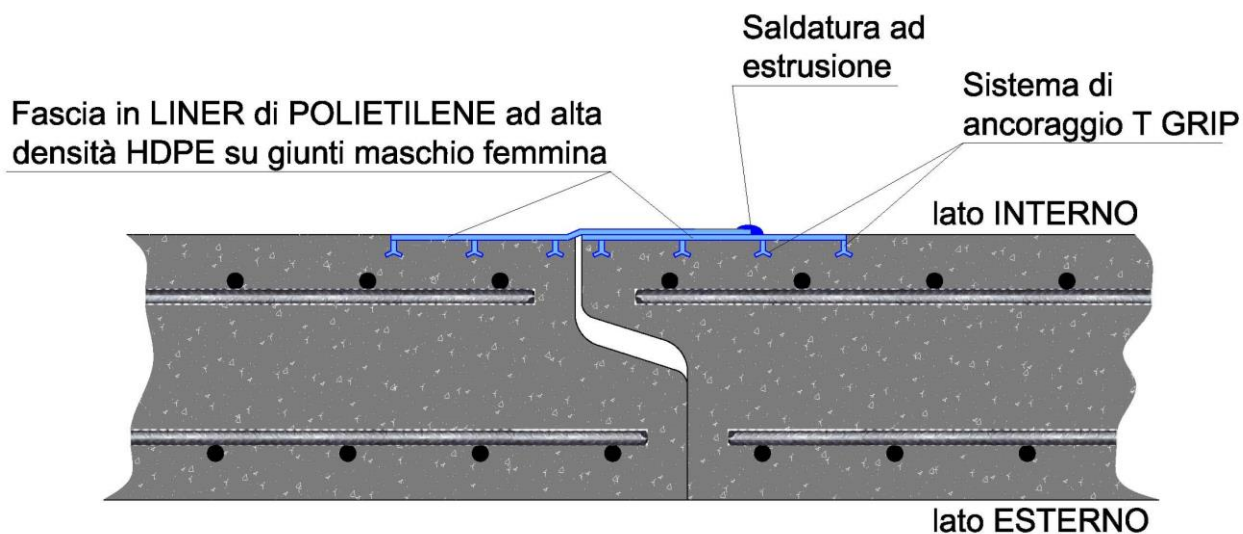
Gli elementi prefabbricati sono realizzati in calcestruzzo vibrocompresso armato, a sezione rettangolare di dimensioni interne nette di cm 200 x 100. Gli elementi prefabbricati sono dimensionati per resistere ai carichi mobili di 1ª categoria con ricoprimenti minimi e massimi rilevati dal profilo longitudinale di progetto.

Gli elementi prefabbricati saranno assoggettati a marcatura CE secondo le disposizioni del Regolamento 305-11 UE e della relativa normativa armonizzata di riferimento UNI EN 14844:2012 e rispondenti alle prescrizioni del D.M. 17-01-18 “Norme tecniche per le costruzioni”

Le armature sono costituite da doppia rete elettrosaldada, ferri aggiuntivi sagomati e dotate di barre di ripartizione longitudinali.

Il sistema di giunzione è del tipo “GIUNTO SALDATO“, rivestito in stabilimento, e in fase di getto, in prossimità della parte maschio e in prossimità della parte femmina, con un Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE perfettamente integrato nel getto per mezzo del sistema di ancoraggio T-GRIP lungo tutto il suo perimetro senza interruzioni, per consentire il perfetto fissaggio al calcestruzzo ed evitare così punti deboli che potrebbero compromettere la garanzia di adesione del liner nel tempo. Le saldature saranno eseguite solo in scavi asciutti.

La giunzione tra gli elementi sarà realizzata mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR).



Le soluzioni progettuali adottate hanno contemplato l'esigenza di contenere i consumi energetici e gli oneri manutentivi, oltre a diminuire l'inquinamento luminoso.

9.1 Apparecchi illuminanti utilizzati

L'impianto di illuminazione stradale sarà realizzato mediante apparecchi su testa-palo e su sbraccio, costituiti da armature funzionali per illuminazione stradale con:

- corpo in lega di alluminio pressofuso UNI EN1706, verniciato a polvere;
- schermo di chiusura in vetro temperato piano (installato con inclinazione nulla rispetto al piano orizzontale);
- sorgente LED ad alta efficienza ($> 160 \text{ lm/W}$, IPEA $> A1+$) ed elevata resa cromatica (CRI > 70);
- temperatura di colore 4000K (se non diversamente richiesto dalla DL);
- gruppo ottico rimovibile in campo, con ottica specifica secondo calcoli illuminotecnici (asimmetrica solo in senso trasversale al traffico);
- efficienza luminosa di sistema $> 125 \text{ lm/W}$;
- vita utile del gruppo ottico $> 100\,000$ ore (L90B10)
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP66;
- fattore di potenza $> 0,95$;
- peso dell'apparecchio $\approx 7 \text{ kg}$;
- superficie laterale esposta al vento dell'apparecchio $\approx 0,06 \text{ m}^2$;

La regolazione degli apparecchi potrà avvenire tramite sistema di regolazione autonomo, con funzionalità di autoapprendimento, in grado di regolare il flusso luminoso emesso dall'apparecchio a seconda dell'orario; l'apparecchio sarà in grado di desumere l'orario in base al funzionamento del relè crepuscolare in quadro e alla località di installazione (impostata in fase di installazione).

Il progetto, laddove tecnicamente compatibile, prevede che alcuni nuovi apparecchi illuminanti siano posizionati nelle stesse posizioni di alcuni apparecchi esistenti (anche con eventuale riutilizzo del palo di sostegno, qualora di altezza e caratteristiche conformi alle previsioni di progetto).

9.2 Sostegni

I pali di supporto, se di nuova installazione, saranno in lamiera di acciaio S275JR avente caratteristiche meccaniche conformi alla UNI EN 10025, forma conica diritta, ottenuti con laminazione a caldo e saldati ad alta frequenza, sottoposti a processo di zincatura a caldo (interna ed esterna) per immersione.

Laddove necessario i pali di sostegni saranno completi di sbraccio (anche multiplo) in lamiera di acciaio zincato a caldo.

I pali saranno progettati secondo la UNI EN 40 e dotati di marcatura CE.

I sostegni avranno tipicamente le seguenti caratteristiche meccaniche:

- palo conico diritto per posa del corpo illuminante a testa palo, o con sbraccio (L~2m);
- altezza totale: 9,8 m (illuminazione stradale) / 11,3 m (illuminazione rotatorie);
- altezza fuori terra: 9,0 m (illuminazione stradale) / 10,5 m (illuminazione rotatorie);
- peso del palo: < 130 kg
- diametro di base: fino a 140 mm
- diametro di testa: 60 mm
- spessore > 3,6 mm
- asola per morsettiera chiusa con portella in alluminio, grado di protezione IP54, completa di morsettiera in classe II

I pali dovranno essere lavorati in fabbrica per l'alloggiamento degli accessori elettrici e dei sistemi di ancoraggio prima del trattamento superficiale di zincatura.

Dovranno infine essere corredati di attacco filettato per eventuale collegamento all'impianto di terra.

In corrispondenza del punto di incastro del palo al blocco di fondazione, lo stesso dovrà essere dotato di manicotto di rinforzo in acciaio zincato.

9.3 Basamenti e pozzetti rompitratta

Per il supporto dei pali di illuminazione stradale dovranno essere realizzati plinti di fondazione interrati o, nel caso risultasse necessario per particolari casi, adeguate piastre di fissaggio.

Per il supporto dei nuovi pali dovranno essere forniti e posati in opera dei plinti in calcestruzzo con predisposto sia il foro verticale di infilaggio del palo sia il foro per il raccordo "orizzontale" con il pozzetto di transito delle condutture di alimentazione; per la posa di ogni plinto dovrà essere preventivamente realizzato un sottofondo di appoggio in magrone, con spessore di circa 100 mm, mentre la sezione cava dovrà essere riempita con terreno ad elevata portanza. Il plinto dovrà risultare completamente inserito nel terreno, al fine di evitare lo scorrimento laterale.

Per la definizione puntuale dei plinti di fondazione l'Impresa dovrà basarsi sulle verifiche dimensionali eseguite dal prefabbricatore, tali da garantire la compatibilità con il sito e le caratteristiche di installazione di progetto.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO INX300 001

Rev.
A

Foglio
20 di 22

I pozzetti rompitratta sono previsti in esecuzione prefabbricata in calcestruzzo vibrato, armato con rete elettrosaldata; essi saranno ubicati in corrispondenza dei punti di derivazione, o di cambio di direzione, e nei tratti rettilinei ad una interdistanza compatibile con la forza applicabile al tiro dei cavi durante le operazioni di posa in opera.

Laddove possibile, i pozzetti saranno inseriti all'interno degli stessi plinti prefabbricati, previsti per l'inserimento dei pali di sostegno degli apparecchi illuminanti.

Si rimanda agli elaborati specialistici per ulteriori dettagli.

10 FASI COSTRUTTIVE

Per la realizzazione della galleria GA11 si rende necessaria una fasistica esecutiva con parzializzazione dei lavori garantendo sempre l'accesso all'area in cui è presente il santuario della Madonna del Frassino, nonché esercizi commerciali ed impianti produttivi.

Nell'elaborato specifico, a cui si rimanda, sono illustrate graficamente le macro-fasi per il mantenimento della circolazione viabilistica attuale fino al raggiungimento della fase definitiva a lavori ultimati.

Di seguito si riportano le operazioni lavorative.

FASE 1 (Lavori preliminari sulla Rotatoria 2 di via Furini):

- lato nord ovest della rotatoria: scarifica asfalto esistente, raggiungimento quote di progetto e pavimentazione provvisoria.
- lato sud-est della rotatoria: demolizione muri, scavo e realizzazione di un primo tratto del collettore idraulico scatolare, ampliamento del rilevato stradale, scarifica dell'esistente e raggiungimento quote di progetto anello e ramo di ingresso parcheggio.

Nei momenti di chiusura dell'accesso al parcheggio da via Furini, sarà possibile utilizzare il secondo ingresso presente in via Gonzaga.

- Riapertura definitiva di via Furini e transito a circolazione rotatoria.

FASE 2 (in concomitanza con gli scavi della galleria GA11, lato Brescia):

- Demolizione isole spartitraffico esistenti per effettuare la deviazione del traffico di via Gonzaga.

In questa fase è possibile l'accesso al santuario da Sud provenendo dalla rotatoria 2 già realizzata che quindi permette a chi proviene dal centro città di invertire la direzione per accedere al santuario.

FASE 3 (in concomitanza con gli scavi della galleria GA11, lato Verona):

- Scarifiche asfalto;
- Scavo e completamento del collettore idraulico scatolare;
- Successivi riempimenti fino a quota di progetto per la realizzazione della porzione sud-ovest dell'anello della rotatoria 1.
- Leggero sbancamento del terreno lato cimitero per approntare l'anello della rotatoria 1 e permettere il transito in due direzioni verso e dal Santuario.

In questa fase è possibile l'accesso al santuario da Sud provenendo dalla rotatoria 2 già realizzata che quindi permette a chi proviene dal centro città di invertire la direzione per accedere al santuario. In modo analogo in uscita da via dei Frati, procedendo verso la rotatoria 2 è possibile invertire la marcia per proseguire verso il centro città.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO INX300 001

Rev.
A

Foglio
22 di 22

FASE FINALE:

- Completamento anello rotatoria 1 e braccio da/a via dei Frati;
- Completamento impianti d'illuminazione.