



COMUNE DI BARLETTA

Medaglia d'oro al merito civile e militare
Citta' della Disfida

AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI REALIZZAZIONE DI URBANIZZAZIONI PRIMARIE NEL PIANO DI ZONA DELLA NUOVA 167, 2° E 3° TRIENNIO.

In parziale variante alla viabilità approvata con il P.E.E.P

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Sebastiano LONGANO



PROGETTO ESECUTIVO STATO DI PROGETTO

Relazione tecnica

Opere stradali

CODICE ELABORATO:

E 000 CS00 TRARE 01

REV.

D

SCALA:

NOME FILE: E000CS00TRARE01D.doc

CONSORZIO AGGIUDICATARIO:

Research Consorzio Stabile Scarl
Il Rappresentante Legale



IMPRESA AFFIDATARIA

COBAR s.p.a.
L'AMMINISTRATORE
Vito Matteo BAROZZI



ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE

VAMS Ingegneria
Via Nizza 154, 00198 - ROMA

RESPONSABILE DI PROGETTO:

Dott. Ing. Niccolò Saraca



Responsabili di settore:

Viabilità e corpo stradale	Dott. Ing. F. Ferraro
Idrologia ed Idraulica	Dott. Ing. A. Ademollo
Impianti	Dott. Ing. F. Di Benedetto
Strutture	Dott. Ing. G. Filosa
Geotecnica	Dott. Ing. E. Capanna
Sicurezza	Dott. Ing. F. Ferraro
Ambiente	Dott. G. Politi
Opere a verde	Arch. M. Rosati
Cantierizzazione	Dott. Ing. E. Capanna
Computi e Misure	Dott. Ing. M. Colombatti
Geologia	Dott. Geol. B. Colonnelli
Architettura ed Urb.	Dott. Arch. M. Tataranni

REV.	DESCRIZIONE	DATA	DISEGNATO	VERIFICATO	APPROVATO
A	EMISSIONE PER APPROVAZIONE	Giugno 2015	M.Villanova	F. Ferraro	N.Saraca
B	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Luglio 2015	M.Villanova	F. Ferraro	N.Saraca
C	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Luglio 2015	R.Andrei	F. Ferraro	N.Saraca
D	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Agosto 2015	M.Colombatti	F. Ferraro	N.Saraca



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

INDICE

1	Premessa.....	1
1.1	<i>Codifica delle strade</i>	1
2	Caratteristiche geometriche e funzionali delle strade di progetto.....	4
2.1	<i>Sezione stradale</i>	4
2.2	<i>Piste Ciclabili</i>	6
3	Geometrizzazione degli svincoli	8
3.1	<i>Rotatorie</i>	8
3.2	<i>Intersezioni a raso</i>	11
4	Pacchetto stradale.....	13
4.1	<i>Pavimentazione con bitume modificato</i>	14
4.2	<i>Vernice fotocatalitica</i>	16
5	Segnaletica integrativa.....	17
5.1	<i>Marker Stradali – Occhi di gatto</i>	18
5.2	<i>Delineatori di curva con perimetro a led autoalimentati con pannelli solari e batteria tampone</i>	19
5.3	<i>Pellicole retroriflettenti di classe 2 per la segnaletica stradale</i>	20
6	Impianto di illuminazione a led.....	21

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 1 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

1 PREMESSA

La progettazione stradale della nuova viabilità che insiste tra le opere di Urbanizzazione Primarie nel Piano di Zona della nuova “167” è stata effettuata facendo riferimento alle “Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade” riportate nel Supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE del 04/01/2001, ed al Decreto Ministeriale del 19 Aprile 2006, “Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali”.

Le strade oggetto della presente progettazione sono in parte esistenti, e ne è stata prevista la riqualificazione, ed in parte verranno realizzate ex novo. L’area in oggetto è planimetricamente ubicata nell’area sud del Comune di Barletta e l’insieme delle strade forma una maglia piuttosto regolare caratterizzate sempre da una “strada principale”, per caratteristiche e dimensioni, ed una serie di strade definibili “secondarie”, per caratteristiche e dimensioni, afferenti ad essa pressoché ortogonalmente.

Nel presente progetto esecutivo sono state recepite tutte le indicazioni riportate nel progetto definitivo. Pertanto, sono state confermate tutte le scelte progettuali ovviamente adeguandole al nuovo stato dei luoghi.

Infatti, dal momento della redazione della progettazione definitiva, il processo di urbanizzazione è molto avanzato, con la costruzione di buona parte dei palazzi previsti da piano regolatore e la realizzazione da una serie di strade provvisorie, costituite per lo più da misto granulare, assimilabili a piste di cantiere.

Rispetto al progetto definitivo non sono cambiati i criteri progettuali ma è stata adeguata la viabilità di progetto allo stato dei luoghi con geometrie parzialmente modificate.

La regolazione dell’intersezione tra strade principali è stata prevista sempre mediante rotatorie, mentre tra strade principali e secondarie, o solo secondarie, sempre con incroci a raso.

1.1 Codifica delle strade

Per rendere univoca la nomenclatura delle strade anche durante la fase esecutiva dei lavori, poiché la toponomastica dell’area attualmente è ancora in corso di aggiornamento e non completamente definitiva, tutti gli assi di progetto sono stati codificati con un codice di seguito riportato.

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 1 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

La nomenclatura degli assi è anche riportata sulla planimetria dell'elaborato E00GE00GENPL04_A.

Codifica delle strade

	COD
Planimetrie generali	000
1° parallela via delle querce	010
2° parallela via delle querce	011
Parallela via Ricci	020
1° traversa Via Ricci	021
2° traversa Via Ricci	022
Crocevia Trianello	030
Crocevia Bonelli	031
Via A.V. Lattanzio (compreso Prolungamento)	040
Parallela Via Lattanzio SX	041
Parallela Via Lattanzio DX	042
Prolungamento Via Palmitessa	050
2° traversa via boccaccio	060
1° traversa via Boccaccio	061
Via degli Ulivi	070
1° parallela via degli Ulivi	071
2° parallela via degli Ulivi	072
3° parallela via degli Ulivi	073
4° parallela via degli Ulivi	074
1° traversa via delle Querce	075
2° traversa via delle Querce	076
Via Barberini	080
1° parallela via Barberini	081
2° parallela via Barberini	082

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 2 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

3° parallela via Barberini	083
4° parallela via Barberini	084
5° parallela via Barberini	085
Prolungamento Via Leonardo da Vinci	103
Prolungamento via Padre R. Dibari	100
1° traversa via Lattanzio	104
2° traversa via Lattanzio	101
3° traversa via Lattanzio	102
Prolungamento via L. Filannino	110

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:

VAMS Ingegneria

~ 3 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE STRADE DI PROGETTO

La progettazione delle strade di progetto è avvenuta nel rispetto di quanto previsto dalle Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade - D.M. Infr. e Trasp. 5 Novembre 2001, tenendo conto delle limitazioni dovute all'ambito urbano ed alla preesistenza di gran parte degli edifici previsti da piano urbanistico del Comune di Barletta.

L'intervento per la sistemazione delle sezioni stradali è stato di due tipologie: la prima di tipo dimensionale, nel rispetto di quanto previsto dal piano di urbanizzazione del Comune di Barletta, e che ha interessato principalmente le sistemazioni interne tra le due carreggiate delle viabilità principali, la seconda sulle caratteristiche dei materiali utilizzati.

2.1 Sezione stradale

Nella progettazione della sede stradale si è fatto riferimento alle seguenti tipologie di sezione stradale:

- D1 - Urbana di scorrimento, ad una corsia per senso di marcia e spartitraffico costituito da un'isola centrale più alta rispetto al piano carrabile di almeno 15 cm e di larghezza variabile, ma tale da permettere l'inserimento di una pista ciclabile ad una corsia per senso di marcia distante dal margine strada almeno 50 cm;

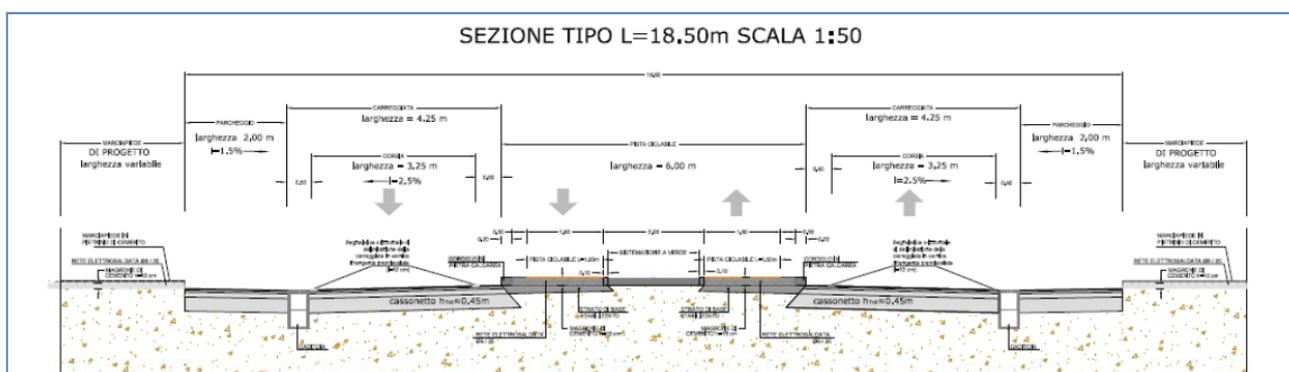


Fig. 2.1.a-b Sistemazione tipo viabilità di progetto tipo D1

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

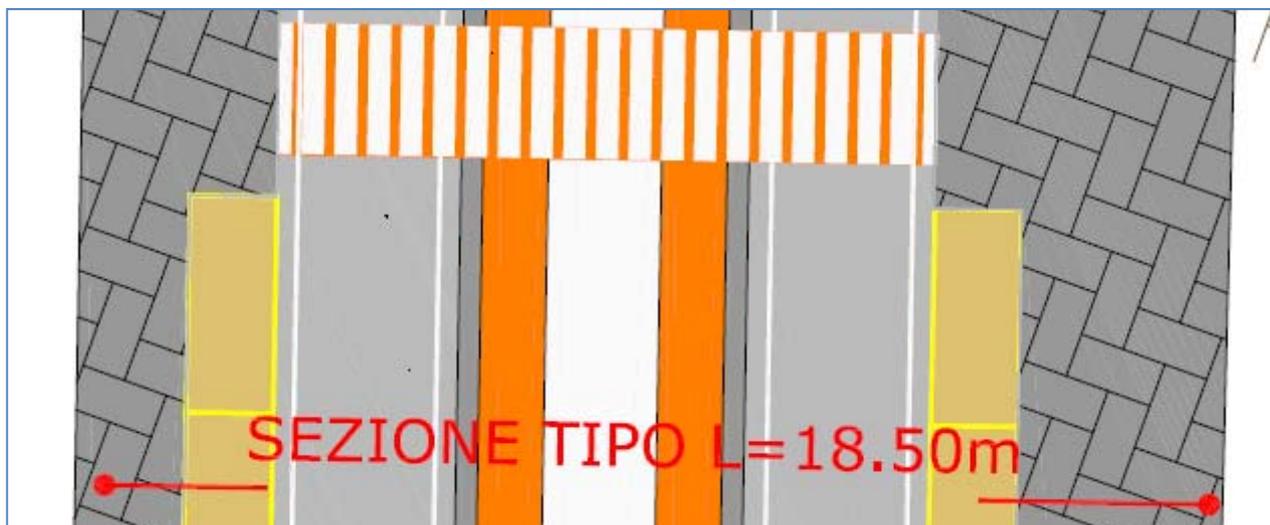


Fig. 2.1.a-b Sistemazione tipo viabilità di progetto tipo D1

- F 1 Ambito Urbano per le strade di penetrazione urbana

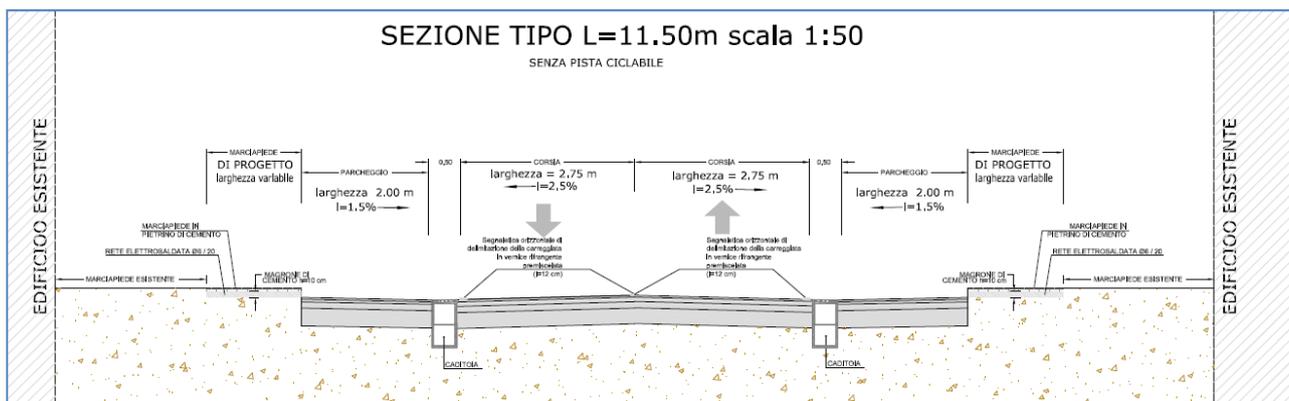


Fig. 2.2.c-d Sistemazione tipo viabilità di progetto tipo F1

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

Tutte le strade, ad esclusione dell'asse 30-31 che rappresenta una tangenziale di raccordo all'area di progetto, sono pressoché dritte e dotate lateralmente di parcheggi a spina di pesce o paralleli al senso di marcia.

I parcheggi paralleli al senso di marcia hanno una dimensione di 5,00 x 2,00 m.

I parcheggi a spina di pesce (o ortogonali, nel parcheggio interno dell'Asse 042), hanno dimensioni 5,00 x 2,50 m.

La regolarità delle strade impone come limite di velocità di percorrenza quello previsto dalle disposizioni comunali del Comune di Barletta in ambito urbano.

2.2 Piste Ciclabili

La progettazione delle piste ciclabili nel rispetto di quanto previsto dal [DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1999, n. 557](#) Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili (fig.2.2.a-b). In particolare, tutte le piste ciclabili sono state progettate considerando la larghezza di ogni corsia per senso di marcia almeno pari ad 1,50 m. Nel caso di carreggiata unica, questa non è mai inferiore a 3,00 m (1,50 +1,50). Inoltre, il raggio di curva utilizzato non è mai inferiore a 3 m.

Tutta la pista ciclabile, ad esclusione, ovviamente, degli attraversamenti, si sviluppa su sede propria. Lungo le arterie principali, Asse 050, 040, 010, 020, 100, 103, la pista ciclabile si sviluppa al centro della strada, come isola di separazione tra le due carreggiate. La pista si sviluppa sempre ad una quota non inferiore a 15 cm dal piano strada e con un'altezza rispetto al piano strada mai inferiore a 0,15 m.

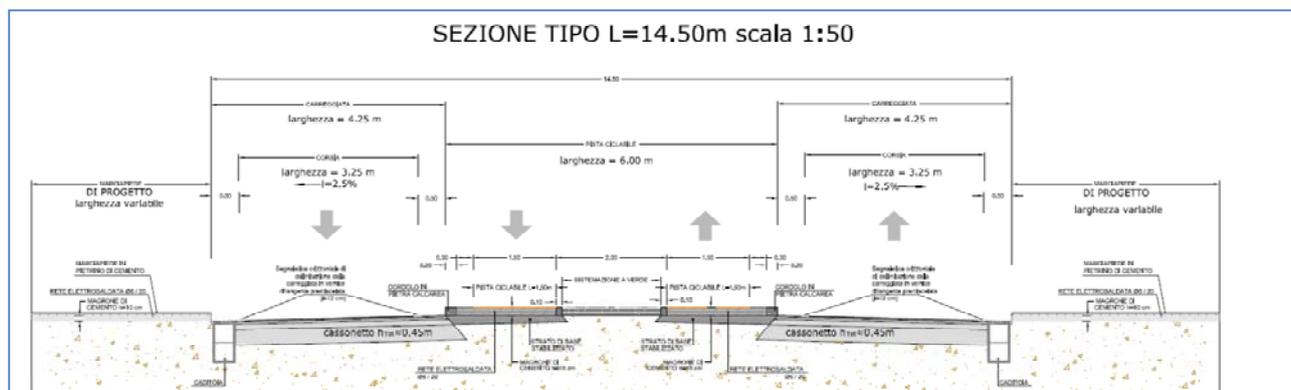


Fig. 2.2.a Sistemazione tipo viabilità di progetto L=14.50 m

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

Per quanto riguarda le dimensioni complessive delle sezioni stradali complessive, queste sono rimaste pressoché invariate rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo a meno di minime variazioni dovute alla modifica dello stato dei luoghi.

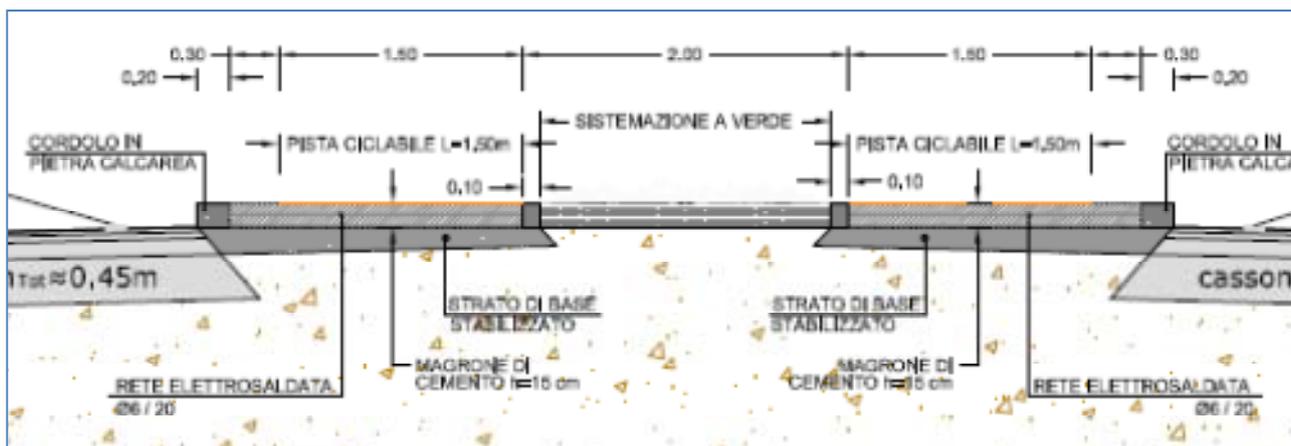


Fig. 2.2.b Particolare sistemazione pista ciclabile

In particolar modo, sono rimaste invariate le dimensioni delle carreggiate stradali e della larghezza delle isole di separazione tra le carreggiate, dove presenti. Infatti, è stata variata principalmente la sistemazione interna delle isole permettendo una corretta e sicura iscrizione delle piste ciclabili nel rispetto del [DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1999, n. 557](#) Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

3 Geometrizzazione degli svincoli

Nella progettazione delle intersezioni stradali si è fatto riferimento al Decreto Ministeriale 19/04/2006, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali, con le limitazioni e gli adeguamenti necessari dovuti al fatto che si è operato in ambito urbano con limitati spazi a disposizione.

3.1 Rotatorie

L'intervento di riprogettazione delle rotatorie è consistito nel nuovo dimensionamento dell'anello di percorrenza, la ridefinizione dell'arredo interno ad esso per permettere il rispetto delle fasce di visibilità, e la completa geometrizzazione dei bracci di ingresso ed uscita alla rotatoria stessa.

Tutte le rotatorie progettate rientrano, secondo il paragrafo 4.5.1 delle "Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali" nella classifica delle "rotatorie compatte" in quanto con diametro esterno sempre superiore a 25 m.

La larghezza dell'anello di rotatoria, come da tabella 6 del paragrafo 4.5.2 della suddetta norma, è sempre compreso tra 7,00 ed 8,00 m.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

Fig. 3.1.a - Tabella 6 paragrafo 4.5.2 - Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali

Il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale. La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β .

Trattandosi di rotatorie in ambito urbano, con velocità di arrivo e percorrenza ridotte, e con i bracci di ingresso costituiti sempre da viabilità urbane quasi tutte rettilinee, si è previsto di realizzare i bracci utilizzando un raggio unico continuo $Re1=Re2$ mai inferiore a 12 m per permettere l'agevole iscrizione di tutti i mezzi, compresi i camion più grandi.

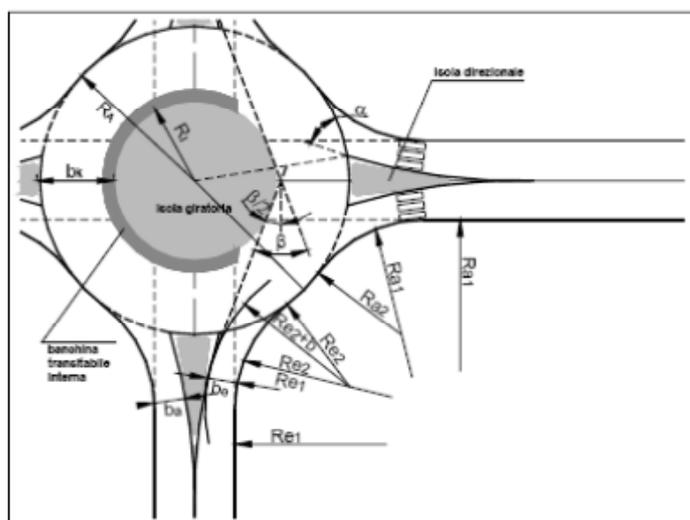


Fig. 3.1.b Tabella 11 paragrafo 4.5.3 - Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali
Elementi di progetto e tipizzazione delle rotatorie

Come visibile nella figura 3.1.c, gli attraversamenti pedonali e delle piste ciclabili sono posti a distanza di sicurezza dall'Ingresso/uscita delle rotatorie ed il percorso delle piste ciclabili non interferisce con la viabilità interna alla rotatoria.

Inoltre, come visibile nella figura 3.1.d, la sistemazione interna della rotatoria soddisfa pienamente quanto previsto al paragrafo 4.6 delle "Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali" in cui si impone che tra il bordo centrale carrabile della rotatoria ed il primo ostacolo che limiti la visibilità interno alla rotatoria, vi debbano essere almeno 2,50 m.

In tutte le rotatorie progettate tale distanza è in realtà anche superiore in quanto dal bordo interno della corsia si sviluppa prima un cordolo sormontabile con pendenza del 4% largo 1,50 m e poi, con la stesa pendenza, un ulteriore cordolo sormontabile di larghezza pari a 3 m. Internamente ad esso è stata prevista la realizzazione di un muretto a secco di altezza pari a circa 60 cm all'interno del quale, a sua volta, è stata prevista una sistemazione a verde con essenze autoctone.



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

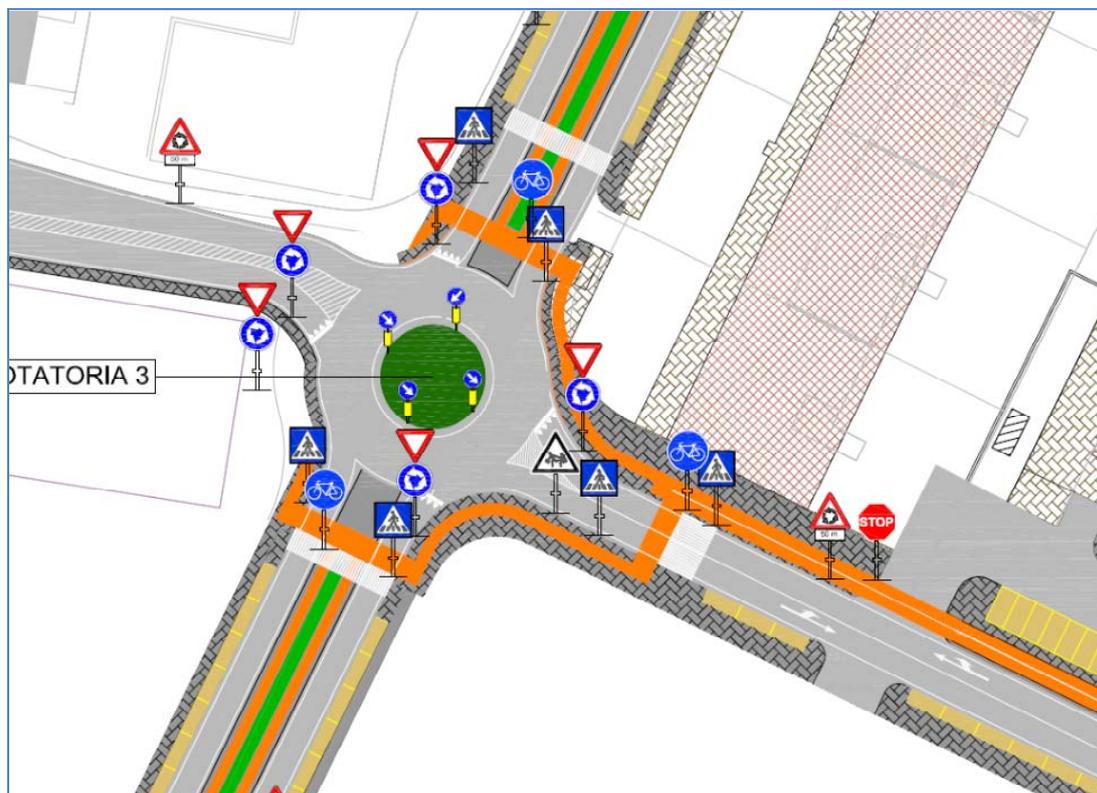


Fig. 3.1.c Sistemazione tipo di rotonda - Rotonda intersezione Via A. Lattanzio - Asse 40, Asse 100

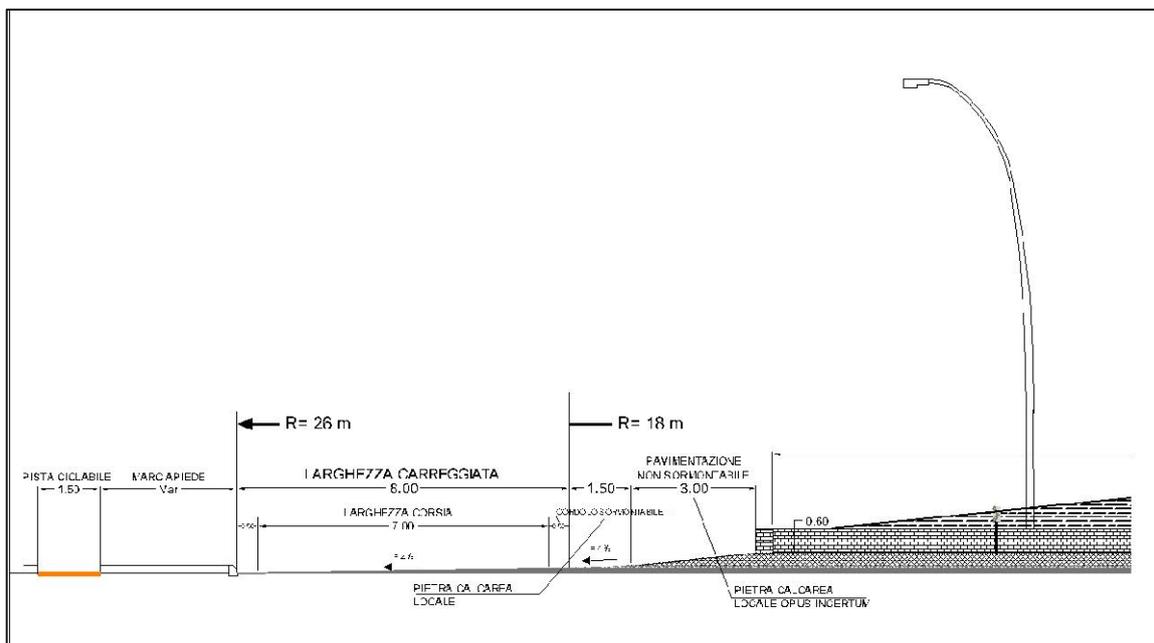


Fig. 3.1.d Sistemazione tipo svincolo regolato da rotonda nel progetto esecutivo - Sezione

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:





COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

Come visibile sempre dalla figura 2.d, l'impianto di illuminazione è stato posto appositamente all'interno della rotatoria al fine di non rappresentare un ostacolo pericoloso nella traiettoria degli automezzi.

Per quanto riguarda l'intersezione tra l'asse 102 e l'asse 041, parallela a Via Lattanzio e la terza intersezione a Via Lattanzio, si è confermata la scelta, nel rispetto delle normative vigenti e visti i ridotti spazi di manovra, di prevedere uno svincolo a raso, fig.3.1.e.

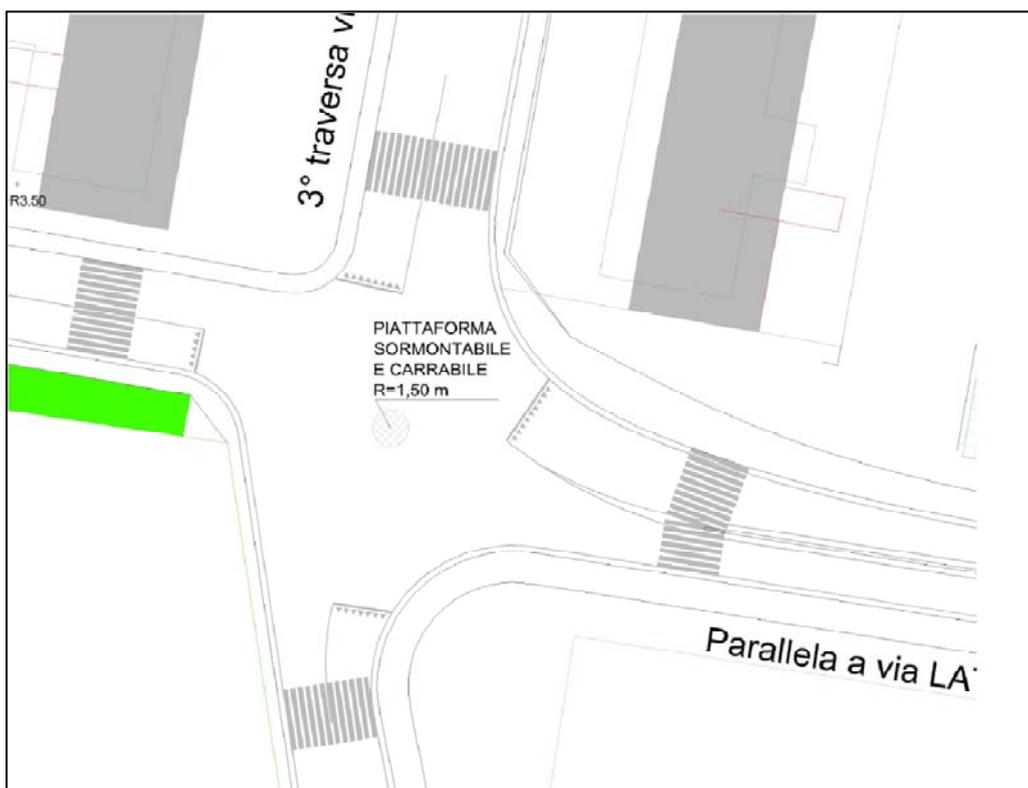


Fig. 3.1.e Svincolo a raso tra la parallela a via Lattanzio e la III intersezione a via Lattanzio previsto dal progetto definitivo

3.2 Intersezioni a raso

Gli svincoli tra viabilità secondarie o secondaria e principale sono stati previsti con svincoli a raso.

Al fine di agevolare le operazioni di manovra, la visibilità e l'agevole iscrizione in curva anche dei mezzi più grandi, si è mantenuto quasi sempre come raggio di curvatura interno almeno un valore del raggio pari $R > 8m$. In rari casi questo valore è inferiore, ma mai inferiore ad $R = 6m$ per evitare la demolizione di parti di marciapiede già realizzati o l'interferenza con edifici che hanno una sagoma tale da non permettere la realizzazione del raggio di curva suddetto.



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

In figura 3.2.a, è riportata l'intersezione tra l'Asse 072 e l'Asse 011, rappresentativa di tutte le intersezioni a raso previste nel progetto.

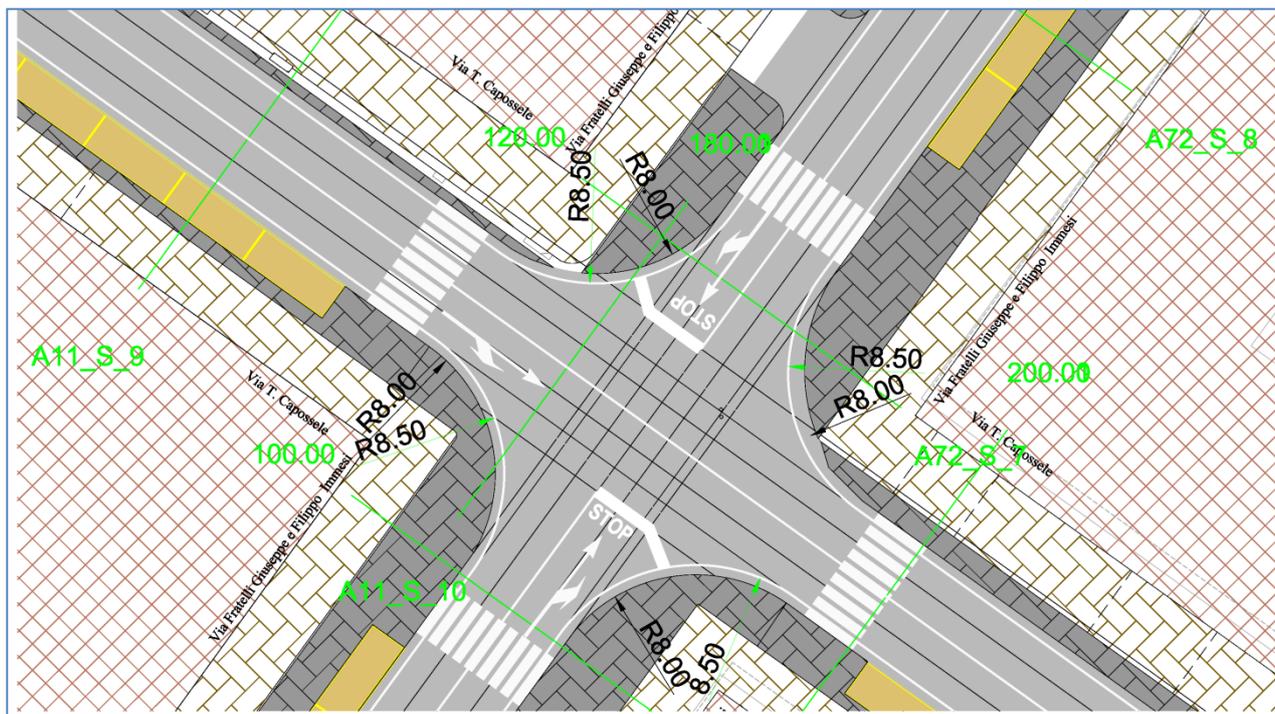


Fig. 3.2.a Svincolo a raso tipo

Gli attraversamenti pedonali sono stati sempre previsti almeno 1 m prima dell'inizio dell'arco di curva.



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

4 PACCHETTO STRADALE

Dal punto di vista dei materiali utilizzati, su tutta la pavimentazione stradale è stato previsto uno strato di usura in conglomerato bituminoso con bitume migliorato con copolimeri e fibra strutturante a tessitura controllata. Tale scelta progettuale permette di aumentare la vita utile dello strato mantenendo sempre lo stesso spessore previsto dal Comune di Barletta, migliorando le caratteristiche prestazionali, in termini di resistenza meccanica, emissione di rumore e vibrazioni e migliorando anche l'aderenza tra pneumatico e strada.

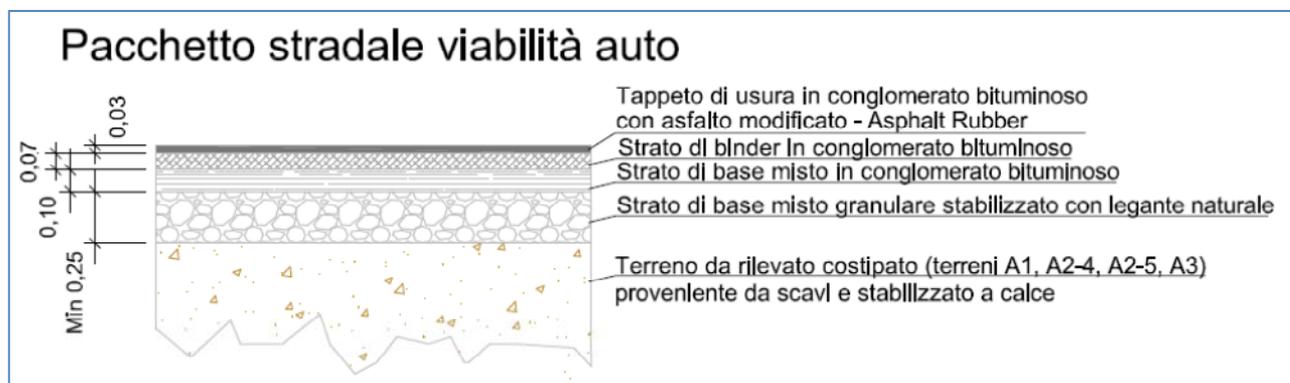


Fig. 4.a Particolare pacchetto stradale

Lungo gli assi della viabilità principale più a ridosso delle abitazioni, Asse 10 ed Asse 20, verrà steso anche uno strato di vernice foto catalitica in grado di abbattere le emissioni nocive di CO₂ e NO_x, mentre su tutta la nuova viabilità è stato previsto un innovativo sistema di segnaletica mediante l'ausilio anche di marker stradali e pannelli a led e segnaletica stradale verticale con pellicole di classe H2, più visibili e durature nel tempo.

Sui marciapiedi, invece, è stato previsto l'utilizzo di pavimentazioni in pietrino di cemento e la realizzazione di percorsi tattili per non vedenti.

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali e ciclabili, così come già presente nei lotti già realizzati, sono stati previsti dei sovralti di 7 cm della sede stradale per imporre il rallentamento delle autovetture in transito ed appositi scivoli per agevolare il passaggio dei diversamente abili.



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

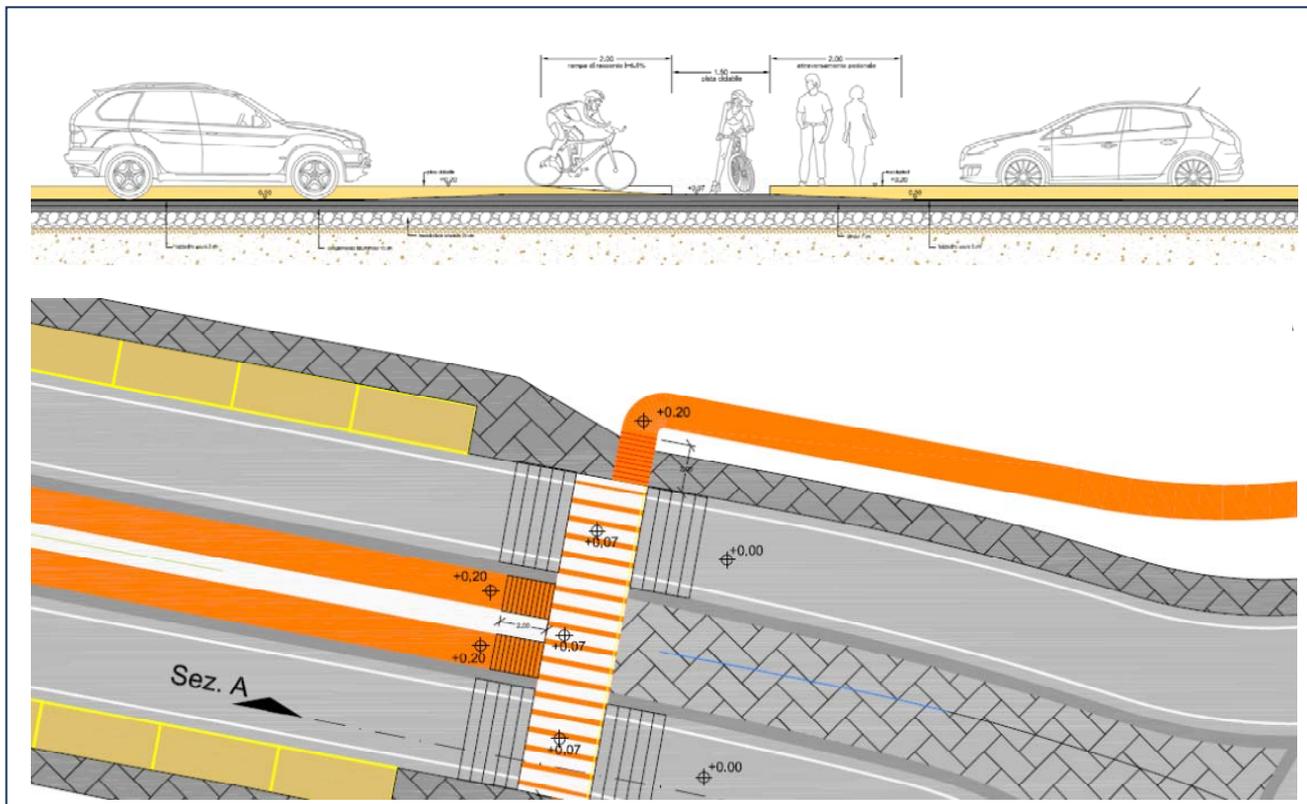


Fig. 4.b Stralcio planimetrico e sezione attraversamento ciclo pedonale

4.1 Pavimentazione con bitume modificato

Sulla base delle considerazioni già fatte sulla tipologia di strada e sulla necessità di garantire in esercizio un impatto acustico limitato soprattutto nei tratti delle zone urbanizzate, verrà utilizzata una pavimentazione in grado di garantire sia una vita utile molto maggiore rispetto alla tradizionale sede stradale, sia un miglioramento dell'impatto ambientale, con caratteristiche fonoassorbenti a struttura chiusa con la presenza nella miscela di particolari materiali in grado di attenuare la rumorosità di rotolamento ed escludere il rischio di intasamento dei vuoti drenanti che può manifestarsi, appunto, nelle pavimentazioni drenanti. In particolare, verrà utilizzata una tipologia di bitume definita Asphalt Rubber, costituita da una percentuale minima sul peso totale di 15 % di polverino di gomma di pneumatico riciclata incorporata tramite processo wet, che ha reagito durante un periodo di tempo sufficientemente lungo da permettere il “gonfiamento” della gomma, (sulla base della Normativa ASTM D6114).

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 14 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

Sulla base di quanto già realizzato negli altri lotti e come indicato nel progetto preliminare a base di gara, il pacchetto stradale rimarrà per spessori uguale a quello previsto con le seguenti eccezioni: lo strato di usura sarà costituito, come detto, da un bitume modificato con polverino di gomma, Asphalt Rubber, mentre alla base della fondazione stradale verrà effettuato sempre un trattamento di scotico/bonifica di 30-50cm successivamente rinterrato con materiali provenienti da scavo stabilizzati a calce(fig.2.2.a-b).

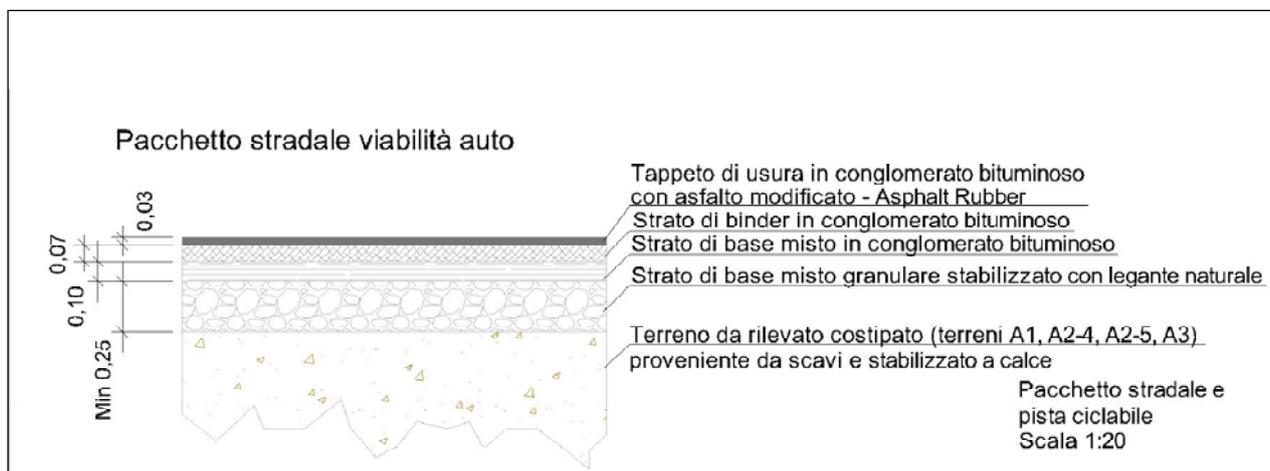


Fig.2.2.a Pacchetto stradale di progetto

Per la realizzazione di tutte le nuove strade, verrà prevista un'attività di bonifica del terreno di sottofondo che, a seconda delle circostanze, sarà di 30 – 50 cm. Tale attività di bonifica verrà effettuata anche in corrispondenza dei tratti in trincea per permettere allo stato di fondazione del terreno di poggiare su terreni dalle caratteristiche meccaniche in grado di garantire la massima affidabilità e durabilità. In particolar modo, come da Capitolato tipo di una qualsiasi viabilità, i materiali impiegati per i rilevati apparterranno ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, ma potranno essere impiegati anche materiali appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7 se provenienti dagli scavi di sbancamento. Per quanto possibile si farà uso di terreni provenienti dagli I materiali provenienti da scavi di sbancamento appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 saranno utilizzati previa correzione a calce e/o cemento e successiva verifica. Da una stima effettuata sulla base delle indagini presenti nel progetto preliminare posto a base di gara nonché da ampie ricerche bibliografiche, si prevede il riutilizzo di una quantità di terreno proveniente dagli scavi pari a circa il 70-80%, con ovvi benefici sia sull'ambiente, minor spostamento di mezzi di movimento terra e conseguenti disagi in termini di



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

polvere, traffico, inquinamento acustico ed atmosferico. Si rimanda all'allegato 2 della presente per un confronto sui benefici in termini di numero di viaggi ed emissioni di CO₂ nell'ambiente.

4.2 Vernice fotocatalitica

Su tutta la pavimentazione stradale degli assi 010 ed asse 020 verrà steso uno strato di vernice con miscela fotocatalitica a base d'acqua e biossido di titanio (TiO₂) di tipo Anatase con struttura nanometrica, tipo Coverlite, che consenta l'abbattimento di inquinanti atmosferici quali ossidi di azoto e di zolfo, ozono, nonché, in modo indiretto, di alcuni componenti del particolato atmosferico. Il trattamento, sottoforma di pellicola, aderisce al manto stradale bituminoso mantenendone inalterate le caratteristiche superficiali della pavimentazione in termini di caratteristiche meccaniche e prestazionali. In questo modo verrà drasticamente diminuito in fase di esercizio l'inquinamento di tipo atmosferico prodotto dai mezzi in transito.

Le capacità fotocatalitica del trattamento è verificata tramite prove di laboratorio eseguite secondo protocollo di qualità in possesso del fornitore e parametrato alla norma UNI 11247 "Determinazione dell'attività di degradazione di ossidi di azoto in aria da parte di materiali inorganici fotocatalitici". Dalle sperimentazioni eseguite è stato verificato che tale trattamento permette di diminuire costantemente fino al 50% l'inquinamento atmosferico per un periodo di circa 10 anni. Oltre questo periodo il trattamento potrà essere ripetuto, previa pulizia della strada, con la garanzia degli stessi risultati (fig. 4.2.a).



Fig.4.2.a Spruzzo della vernice foto catalitica sulla pavimentazione appena realizzata

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 16 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

5 SEGNALETICA INTEGRATIVA

Dal punto della sicurezza stradale sono state progettate delle soluzioni che “invitino” e talvolta, obblighino l’utente ad utilizzare uno stile di guida sicuro nel rispetto della normativa vigente e, soprattutto, delle caratteristiche del tracciato.

Infatti, la sicurezza di un tracciato stradale è la conseguenza di una serie di parametri tra di loro sempre assolutamente correlati e, spesso, non solo dipendenti da una corretta applicazione delle metodologie di progettazione: oltre le caratteristiche geometriche della strada incidono anche il comportamento dell’utenza (esperienza, capacità, emotività, ecc.), le caratteristiche dei veicoli (prestazioni, manutenzione, ecc.) e l’ambiente inteso come intensità di traffico, condizioni meteorologiche, ecc..

E’ evidente come, al di là della corretta progettazione geometrica, possa essere diminuita la probabilità che si verifichi un incidente introducendo lungo l’asse stradale soluzioni atte a favorire una guida ed un comportamento idonei da parte dell’utenza ed a garantire velocità di percorrenza che permettano ampi margini di sicurezza anche in caso di eventi come la scarsa visibilità o incidenti già avvenuti ed in corso di risoluzione.

A tal proposito, ad integrazione della segnaletica prevista dal Codice della Strada, visti anche i **poteri** e le **responsabilità** degli Enti Proprietari dell’infrastruttura stradale richiamati all’interno della Direttiva del 24 ottobre 2000, *Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l’installazione e la manutenzione*, è stata prevista una segnaletica aggiuntiva sia verticale che orizzontale in grado di elevare gli standard di sicurezza del tracciato.

La segnaletica orizzontale e verticale che verrà installata, ad integrazione di quella prevista dal Codice della Strada, garantirà un’ottima leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità (giorno, notte, asciutto, bagnato, cielo limpido, nebbia) e garantirà informazioni utili per l’attività di guida.

Le criticità maggiori del tracciato si hanno in corrispondenza dell’immissione alle rotatorie, in corrispondenza di alcuni tratti in curva che, principalmente in condizioni di scarsa visibilità, possono divenire punti del tracciato di potenziale pericolo, ed in corrispondenza degli svincoli, oltre che lungo l’asse principale costituito, come detto, da una successione di curve ad ampio e corto raggio e rettilinei che possono potenzialmente indurre a velocità maggiori di quelle di progetto. A



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

tal proposito, ad integrazione della segnaletica prevista dal Codice della Strada Vigente, sarà previsto:

1. nei tratti di avvicinamento alle rotatorie e nelle rotatorie stesse, nonché in corrispondenza degli ingressi degli svincoli, l'applicazione di marker stradali (occhi di gatto) in grado di delimitare, anche in condizioni di scarsa visibilità, il tracciato da seguire;
2. l'utilizzo di delineatori di curva con perimetro a led, funzionamento a cascata ed autoalimentati mediante pannelli solari e batteria tampone con funzionamento h24;
3. pellicole retroriflettenti di classe 2 per la segnaletica stradale ai sensi del DM 31.03.95 e s.m.i. e della norma UNI EN 12899-1;

5.1 Marker Stradali – Occhi di gatto

Al fine di aumentare il grado di sicurezza degli innesti delle rampe in prossimità degli svincoli, nonché in corrispondenza di tutti i bracci di accesso delle rotatorie previste, verranno utilizzati marker stradali (o occhi di gatto) a led con dimensioni conformi alle norme del codice della strada che richiede che il marker abbia un'altezza dalla sede stradale massima di 25 mm (Art.153 - Art. 40 C.d.S.) e con lo stesso colore della segnaletica orizzontale sul quale verrà posto. I marker utilizzati saranno in materiale pressofuso con la parte trasparente in policarbonato e saranno in grado di sostenere il passaggio di ogni tipologia di mezzi nonché, illuminati dai fari delle autovetture in transito, con la loro faccia riflettente, di indicare il tracciato stradale (fig.5.1.a).



Fig. 5.1.a Marker stradale riflettente



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

In corrispondenza delle cuspidi degli svincoli verranno installati anche quelli dotati di led lampeggiante alimentati con il pannello solare integrato e dotati di sensore crepuscolare in grado di permettere l'accensione del lampeggiante di notte ed in condizioni di scarsa visibilità (fig.5.1.b).



Fig. 5.1.b Marker stradale lampeggiante ed autoalimentato

5.2 Delineatori di curva con perimetro a led autoalimentati con pannelli solari e batteria tampone

In corrispondenza delle rotatorie ed in corrispondenza dei tratti in curva maggiormente pericolosi, ad una distanza compresa tra i 5 ed 10 m tra di loro, al fine di migliorare la visibilità ed indicare in modo univoco la traiettoria da seguire, verranno installati dei delineatori di curva con lampeggiamento a cascata (fig.5.2.a). I delineatori, dotati di perimetro a led, in corrispondenza delle rotatorie verranno alimentati dalla corrente elettrica di rete, la stessa che alimenterà anche l'impianto di illuminazione, mentre quelli lungo le curve pericolose saranno autoalimentati con pannelli solari e batteria ricaricabile tampone. Tale segnaletica, completamente esente da interventi di manutenzione per oltre 10 anni, in quanto autoalimentata e dotata di LED ad alto potere illuminante, permetterà di migliorare il comportamento degli automobilisti soprattutto in condizioni di scarsa visibilità come pioggia intensa o nebbia, ma anche, e soprattutto, di notte.

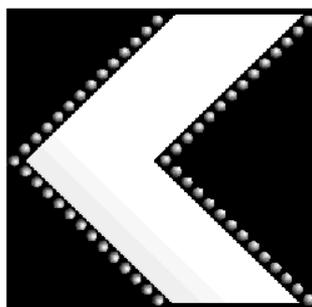


Fig. 5.2.a Delineatore di carreggiata a led



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

5.3 Pellicole retroriflettenti di classe 2 per la segnaletica stradale

Tutta la segnaletica integrativa che verrà utilizzata sarà coerente per forme , dimensioni e caratteristiche alle seguenti prescrizioni normative:

- Nuovo codice della strada D-L. 30.04.92 n. 285 e successive modifiche ed aggiornamenti
- Regolamento di attuazione ed esecuzione del nuovo codice della strada
- D.P.R. 16.12.92 n.495
- Circolare ministeriale LL.PP N. 3652 dle 17.06.98
- Disciplinare tecnico segnaletica temporanea
- Decreto ministeriale del 10.07.02

Inoltre, tutta la segnaletica verticale sarà dotata di pellicole rifrangenti certificate di Classe II con garanzia minima rifrangenza 10 anni fornita dal Produttore.

I supporti dei segnali saranno costruiti in lamiera di ferro sp. 10/10 di prima scelta o in lamiera di alluminio sp 25/10 semicrudo puro al 99%. Inoltre, ogni segnale sul perimetro sarà dotato di rinforzo mediante bordatura realizzata a scatola. I supporti saranno certificati ed ottemperanno alle circolari LL.PP del 17.06.98 n. 3652, n. 1344 del 11.03.99, nota n. 1343 del 11.03.99 e alla pr. EN 12899.



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE A LED

La soluzione migliorativa proposta, che ad oggi, tra l'altro, rappresenta la soluzione tecnologicamente più all'avanguardia, prevede la realizzazione di un sistema di illuminazione costituita da corpi illuminanti a led che, al tempo stesso, garantisce un risparmio concreto per la Stazione Appaltante in termini di consumo nonché un minor onere per la manutenzione, sia economico e sia di impegno sul campo.

La scelta di utilizzare un impianto con corpi illuminanti con tecnologia a led permette in 10 anni di vita dell'impianto un risparmio di molto superiore al 50% rispetto a quella prevista a base di gara, inoltre, i nuovi impianti a led come quello che verrà installato, permettono anche grandi benefici in termini di visibilità: infatti, la luce emessa dalle lampade al sodio e' gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano; i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura. I LED invece, emettono luce bianca fredda, che permette di raggiungere un'illuminazione sicura per gli utenti della strada (abbassa i tempi di reazione all'imprevisto), con minor consumo di energia. La luce bianca attraversa molto meglio la nebbia, rendendo i veicoli più visibili. E' da sottolineare che l'indice di resa colorimetrica (CRI) indica la fedeltà di riproduzione dei colori: vale 20 per le lampade al sodio e 80 per le lampade LED. Infine, i LED aumentano anche la qualità delle immagini catturate da eventuali telecamere di sicurezza che dovessero essere previsti in prossimità degli svincoli.

L'idea di legare la tecnologia LED all'illuminazione stradale deriva anche dalle ultime scoperte scientifiche in campo percettivo: gli studi sulla visibilità con luce bianca si basano sul fatto che a seconda della luminanza utilizziamo o meno tutti gli apparati percettivi del nostro occhio (coni e bastoncelli). I risultati indicano che sono da preferire le sorgenti luminose con spettro prevalente nella banda del blu, come i LED, senza richiedere elevati valori di luminanza. Le lampade al sodio ad alta pressione presentano uno spettro centrato nella banda del rosso, molto al di fuori del picco di sensibilità dell'occhio umano. Sulla base di queste considerazioni appare chiaro come sia necessario con le lampade al sodio aumentare la potenza luminosa del 50% per garantire una visione sicura.

Inoltre, le lampade al sodio, essendo omnidirezionali, diffondono la luce in tutte le direzioni e, per questo, per avere un'illuminazione più puntuale, è necessario dotare il lampione di parabola. Ciò nonostante, si ha un'efficienza luminosa finale pari al 50% di quella emessa. Differentemente, il LED è direzionale per costruzione ed emette un fascio luminoso definito, a 90°, da 90 lumen/watt

IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTAZIONE:



~ 21 ~



COMUNE DI BARLETTA

Realizzazione di urbanizzazioni primarie nel piano
di zona della nuova 167, 2° e 3° triennio.

E00CS00TRARE01C Relazione tecnica – Opere stradali

Progetto Esecutivo

(alimentazione a 400mA) riducendo, in questo modo, al minimo l'inquinamento luminoso. In caso il LED può essere interfacciato con delle ottiche secondarie per restringere il fascio luminoso.

Si può concludere che la lampada al sodio, per qualità della luce, efficacia della proiezione e inquinamento luminoso, risulta essere inferiore alla lampada LED.

Per quanto concerne la durata, la vita utile dei sistemi a LED e' stimata in 50.000-100.000 ore (10-20 anni, 12 ore al giorno) contro le 4000-5000 ore (11-14 mesi) delle lampade al sodio ad alta pressione. Solo dopo 50.000-100.000 ore la luminosità dei sistemi a LED scende al 70% rispetto al valore iniziale e questo può essere considerato il termine della vita utile del LED. Inoltre, l'indice di caduta del flusso luminoso dei LED e' nul class="home_font" dopo 3000 ore di funzionamento, anzi nelle prime 5000 ore aumenta leggermente. I fari al sodio, invece, dopo 3000 ore presentano una riduzione del flusso fino al 40%.

Dal punto di vista manutentivo i costi di manutenzione degli apparati di illuminazione a LED sono stimati nell'ordine di un decimo rispetto agli impianti al sodio attualmente in uso.