

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Comune di CASALE MONFERRATO

LOCALIZZAZIONE COMMERCIALE "L2"

IN CASALE MONF. TO (AL), VIA ADAM (Area ex IBL)

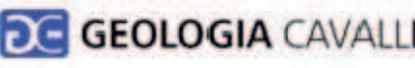
PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

43 L.R. 5 dicembre 1977 n. 56 e s.m.i.



PROPONENTE: **SPAZIO CASALE S.r.l. e AREA QUATTRO S.r.l.**

PROGETTISTI:

<p>COORDINAMENTO - PROGETTAZIONE - URBANISTICA</p>  <p>GEOMETRA Marco CIBIN ARCHITETTO Alessandra TOPI</p> <p>- Via Bruna 17 - 15033 Casale Monf.to - tel/fax:0142 455763 - info@progettobicin.it</p>	<p>PROGETTAZIONE - CONSULENZA COMMERCIALE</p>  <p>STUDIO Ing. Mauro BISOGLIO</p> <p>- Via Roma 197 - 15033 Casale Monf.to (AL) tel.: 0142 453331 - email: studio@studiobisoglio.it</p> <p>- Ing. Mauro BISOGLIO</p>	<p>VERIFICA IDRAULICA - VIABILITA'</p>  <p>ethos engineering S.r.l. Engineering and Technology for development and Sustainability</p> <p>- Ing. Andrea PANIZZA - Ing. Fabrizio FOLTRAN</p>
<p>INDAGINI GEOGNOSTICHE</p>  <p>GEOLOGIA CAVALLI</p> <p>- Via Raffaello 9 - 15048 Valenza (AL) tel/fax:0131 952227 - email: andrea.cavalli@geologiacavalli.it</p> <p>- Dott. Andrea CAVALLI</p>	<p>INDAGINI AMBIENTALI</p>  <p>LIBRA RAVENNA</p> <p>- Viale Vincenzo Randi 90 - 48121 Ravenna (RA) tel.: 0544 1855100 - email: n.sampieri@libraravenna.it</p> <p>- Ing. Nicola SAMPIERI</p>	

<p>TAVOLA: STUDIO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA SU AREE ESTERNE AL PEC</p> <p>Relazione tecnico illustrativa</p>	<p>SCALA:</p>	<p>TAV. n.:</p>	<p>ELABORATO:</p> <h1>4.1</h1>
		<p>DATA: 12/11/2019</p>	<p>COMMESSA:</p>

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATORE	PROGETTISTA

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
3. STATO ATTUALE	5
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	7
4.1 Generalità	7
4.2 Sezioni trasversali tipo	8
4.3 Rotatorie	9
4.3.1 Rotatoria di via Camurati – via Carrera	10
4.3.2 Rotatoria di via Caduti sul Lavoro.....	11
4.4 Verifiche rotatorie.....	12
4.5 Marciapiedi.....	13
4.6 Attraversamenti pedonali	13
4.7 Piazzole di fermata	14
4.8 Accessi carrai	14
4.9 Segnaletica.....	14
4.10 Rete di smaltimento acque di piattaforma	14
4.11 Illuminazione pubblica	16
5. SOTTOSERVIZI ESISTENTI	17
6. PREZZI UNITARI.....	17
7. PREVISIONE DI SPESA	17
8. PROGETTO STRALCIO DI COMPETENZA COMPARTO EX. IBL.....	18

1. PREMESSA

La società SPAZIO CASALE s.r.l. è proprietaria di un'area a destinazione commerciale, localizzata in comune di Casale Monferrato, nel settore nord dell'abitato, nel quartiere di "Oltreponte", denominata "area ex IBL" (Figure 1 e 2).



Figura 1 – Individuazione area d'intervento (Fonte Google Earth)

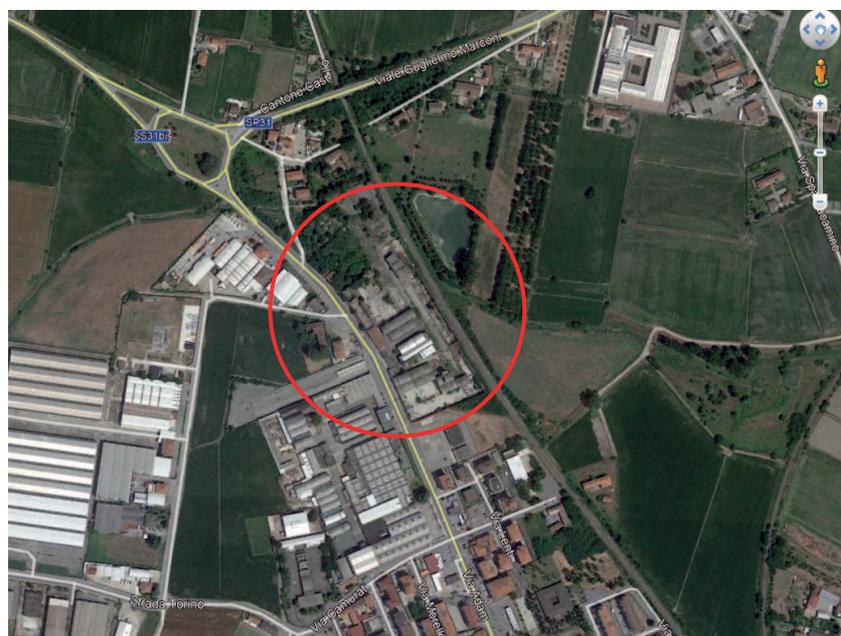


Figura 2 – Individuazione area d'intervento, ingrandimento (Fonte Google Earth)

L'area è delimitata verso est dalla linea ferroviaria Casale-Torino e verso ovest dalla tratta urbana della S.P. 31 denominata via Adam. La proprietà intende sviluppare sull'area un nuovo insediamento commerciale, e, a tale scopo, intende presentare il progetto urbanistico per l'ottenimento dell'autorizzazione del PEC.

Sull'area suddetta il PRGC del Comune ha individuato una localizzazione urbano-periferica non addensata di tipo L.2 (Figura 3).

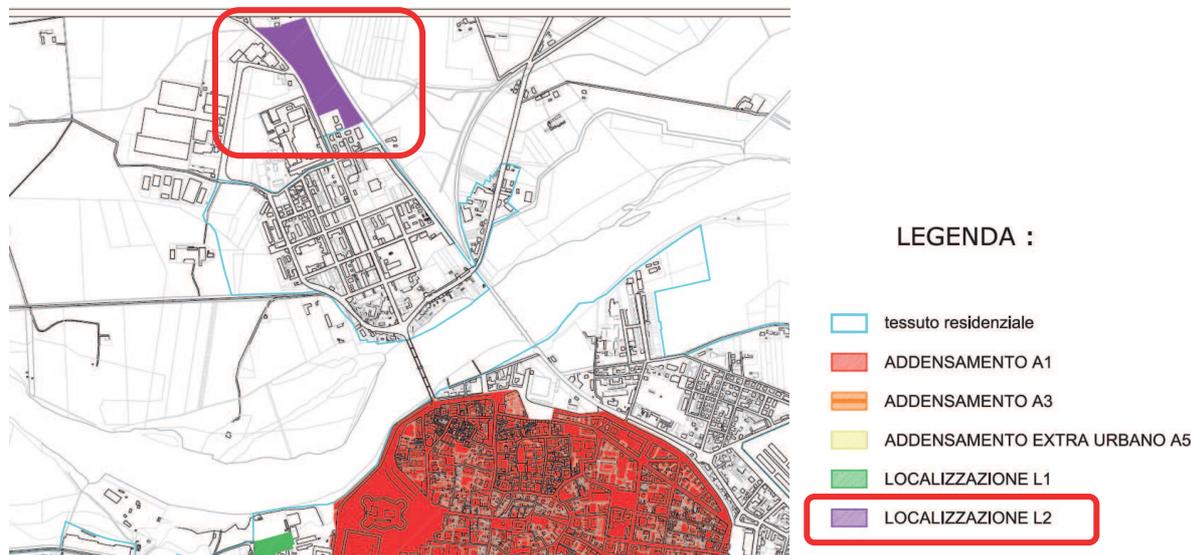


Figura 3 – PRGC, Variante n. 23, Stralcio Tav. 3g1 Addensamenti e localizzazioni - Concentrico

Pertanto, lo sviluppo urbanistico dell'area è regolamentato dall'art. 19 nelle NTA di PRGC, che individua l'area in questione come:

“Localizzazioni urbano-periferiche non addensate di tipo L.2:

(...)

b) corrispondente all'area occupata da impianti produttivi dismessi da più di cinque anni sita in via Adam della superficie territoriale complessiva di mq. 38.980.”

In merito alla dotazione infrastrutturale prevista dal PRGC, l'art. 19 recita quanto segue:

“In particolare, le esigenze infrastrutturali di ogni singola localizzazione, la cui realizzazione è a carico dei proponenti delle iniziative commerciali ed obbligatori ai fini del rilascio dei permessi di costruire sono:

(...)

b) via Adam: adeguamento del calibro stradale e organizzazione delle corsie di via Adam nel tratto compreso tra via Camurati e il confine del centro abitato costituito dal rondò di Casale Popolo. La fluidificazione della circolazione avviene separando la componente del traffico di scorrimento da quello diretto ai vari insediamenti. La soluzione comporta il potenziamento del calibro stradale organizzato in due corsie centrali destinate al traffico di scorrimento senza possibilità di svolta a destra, due corsie laterali destinate al traffico diretto ai vari insediamenti nelle quali è consentita la svolta a destra nonché marciapiedi posti ai lati delle corsie. Prevedere inoltre due nuove rotonde in prossimità delle intersezioni di via Adam con via Camurati e con via Caduti sul Lavoro e garantire l'accesso alle abitazioni esistenti in prossimità del rondò di Casale Popolo.

Ferma restando la necessità di realizzare le rotonde nelle intersezioni indicate, le soluzioni proposte hanno carattere di indirizzo del prodotto infrastrutturale che si vuole ottenere e pertanto possono subire variazioni, in sede di progettazione esecutiva senza che ciò costituisca variante del P.R.G.C. o degli S.U.E., per una migliore aderenza alle situazioni

effettivamente in atto, una più efficace rispondenza agli obiettivi progettuali o una più razionale fattibilità economica degli interventi.”

Pertanto, sulla base delle prescrizioni delle NTA di PRGC riguardanti l'area in oggetto, il progetto urbanistico di PEC deve allegare il progetto di adeguamento della viabilità esterna; in figura 4 è riportato stralcio della carta di PRGC Variante n. 22, Stralcio Tav. 3c5 Sviluppi relativi ai territori urbanizzati e urbanizzandi DR2, DI1, DI3, DI8, con indicazione dell'intervento di adeguamento dell'asse di via Adam.

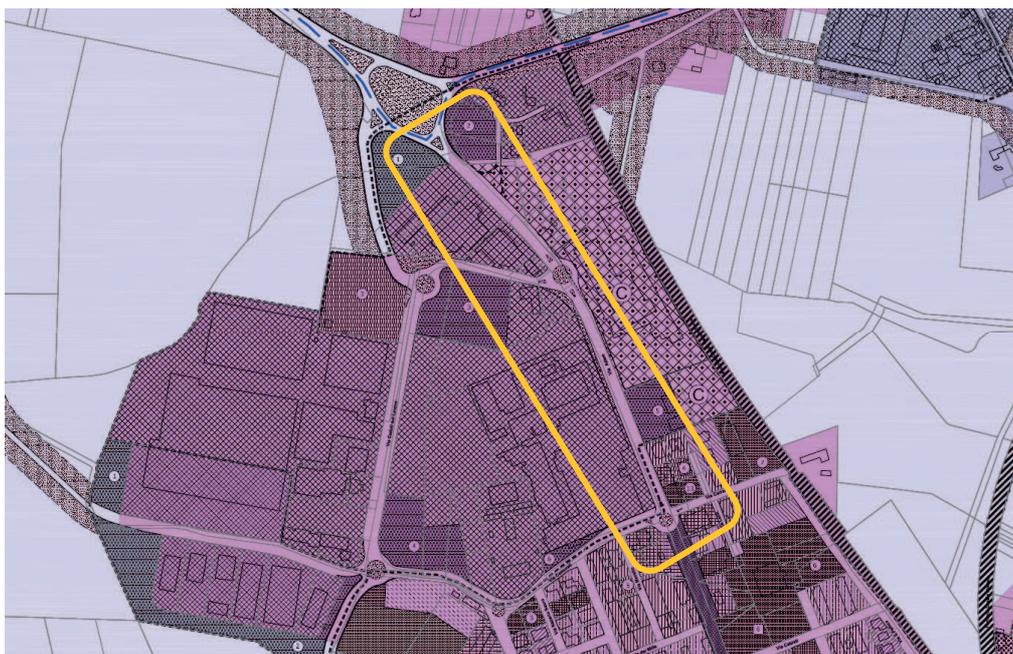


Figura 4 – PRGC, Variante n. 22, Stralcio Tav. 3c5 Sviluppi relativi ai territori urbanizzati e urbanizzandi DR2, DI1, DI3, DI8

La presente relazione tecnico illustrativa illustra lo studio di fattibilità tecnico economica delle opere di adeguamento della viabilità esterna al PEC di via Adam.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Lavori pubblici

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- D.P.R. 05/10/2010 n. 207 - "Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12/04/2006 n. 163".

Strade

- D.L. 30.4.92 n. 285 e s.m.i. - "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16.12.92 n. 495 - "Regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo Codice della Strada";

- D.M. 5/11/2001, n. 6792 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 19/04/2006 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 21/06/2004 - “Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Circolare 25/08/2004 - “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Circolare 15/11/2007 - “Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il DM 21.06.2004”;
- Circolare 21/07/2010 - “Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- D.M. 28/06/2011 - “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”.

Strutture

- Legge 5/11/1971, n. 1086 - “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - D.M. 17/01/2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

3. STATO ATTUALE

L'intervento di adeguamento viabilistico riguarda la tratta urbana di Via Adam delimitata a nord dalla rotonda di svincolo con la S.P. 31 e la S.P. 31 bis ed a sud dalla intersezione con la via Camurati.

Si tratta di un'asse stradale di primaria importanza per la città di Casale Monferrato, rappresentando il principale e più diretto collegamento con le arterie extraurbane S.P. 31 bis, S.P. 31 e S.P. 596 dir e quindi per i flussi di traffico provenienti/diretti rispettivamente da/verso Ovest, Nord ed Est.

La tratta in questione ha uno sviluppo di circa 550 m, con una larghezza di carreggiata variabile nell'intervallo 10.00-10.70 m.

Percorrendo la strada dall'intersezione di via Camurati, e procedendo verso nord, si trovano le preesistenze seguenti:

- lungo il ciglio destro vi è un autolavaggio/distributore di carburante per autoveicoli e quindi un edificio residenziale con annessa area di parcheggio posta sul fronte strada; segue un'area in dismissione, e quindi l'area cosiddetta ex. IBL, oggetto del PEC in questione;
- lungo il ciglio sinistro si trova il lungo confine dello stabilimento Cerutti caratterizzato da molteplici accessi carrai e da un marciapiede di sviluppo circa 80 m; superato l'ingresso principale dello stabilimento segue un'area di parcheggio a servizio dello stesso e quindi l'intersezione con la via Caduti sul Lavoro; più oltre, e fino alla fine dell'area indagata, il ciglio sinistro presenta una ampia banchina pavimentata, utilizzata quale area di parcheggio per i fondi a confine.

Si riporta a seguire una sintetica documentazione fotografica dell'area indagata.



Foto 1 – Intersezione via Camurati



Foto 2 – Tratto iniziale, in dx distributore carburante



Foto 3 – Ingresso esistente area ex IBL



Foto 4 – Intersezione via Caduti sul Lavoro



Foto 5 – Tratto a nord via Caduti sul Lavoro



Foto 6 – Sezione fine intervento

La strada presenta due serie di caditoie laterali, che conferiscono le acque di piattaforma in due condotte in c.a. di sezione variabile correnti lungo le banchine esistenti.

È presente un impianto di pubblica illuminazione con pali disposti sul solo ciglio destro ad interasse di circa 25 m.

Gli attraversamenti pedonali sono, all'attualità, previsti in corrispondenza dell'intersezione di via Camurati, dell'ingresso principale dello stabilimento Cerutti e infine presso la strada di accesso alle abitazioni adiacenti il rondò S.P. 31 – S.P. 31 bis.

Presso le strisce pedonali esistenti sono presenti sui due lati contrapposti della strada le paline di segnalazione delle fermate del trasporto collettivo.

I marciapiedi sono quasi totalmente assenti, se si esclude il breve tratto adiacente allo stabilimento Cerutti; in considerazione degli elevati flussi di traffico presenti, nel complesso, la fruibilità della strada da parte dell'utenza più debole, pedonale e ciclabile, appare piuttosto critica.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

4.1 Generalità

In ottemperanza alle prescrizioni di cui all'art. 19 delle NTA di PRGC il progetto di adeguamento della viabilità di via Adam prevede gli interventi seguenti:

- allargamento della sede stradale con sezione a quattro corsie (due per ciascun senso di marcia);
- previsione di marciapiedi su entrambi i cigli stradali;
- nuova rotatoria in corrispondenza della via Camurati e via Carrera;
- nuova rotatoria in corrispondenza della via Caduti sul Lavoro, con accesso alla viabilità interna del PEC;
- integrazione nel nuovo sistema viabilistico della strada di accesso alle case poste nel settore della rotatoria S.P. 31 – S.P. 31 bis.

Lo sviluppo complessivo del tratto stradale oggetto di intervento è pari a 553 m circa. La sezione zero è posta alla distanza di 39.11 m dall'intersezione con via Camurati, mentre la sezione terminale è collocata in prossimità del manufatto di attraversamento del rio Castagna.

Nel dettaglio il progetto stradale è descritto nei termini che seguono:

- l'intersezione con via Camurati e via Carrera è risolta con una minirotatoria di diametro 22 m, collocata in posizione leggermente eccentrica in modo da realizzare il minimo impatto sulle strutture preesistenti, caratterizzate dalla proprietà Cerutti, il distributore di carburante/autolavaggio, due esercizi di ristorazione e somministrazione;
- all'uscita dalla minirotatoria la corsia di marcia destra mantiene la larghezza attuale per 75 m circa, fino alla sezione 14; dalla sezione 15 la carreggiata si allarga in destra accogliendo due corsie;
- la corsia sinistra attuale invece si allarga immediatamente accogliendo due corsie di marcia;
- la carreggiata completa a due corsie per senso di marcia mantiene la sezione di massima larghezza fino alla sezione di fine intervento;
- alla progressiva 363,86 m è collocata la rotatoria principale dell'intervento, avente diametro esterno 40 m, che realizza l'intersezione con la via Caduti sul Lavoro e, nel contempo, consente l'accesso alla viabilità interna dell'area commerciale.

4.2 Sezioni trasversali tipo

La sezione stradale tipica di riferimento della carreggiata stradale, ai sensi del D.M. 5 novembre 2001 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle Strade", è individuata nella sezione di categoria E - Strada urbana di quartiere, soluzione a 2+2 corsie di marcia, di cui 1+1 percorsa da autobus (Figura 5).

Soluzione a 2+2 corsie di marcia
di cui 1+1 percorsa da autobus

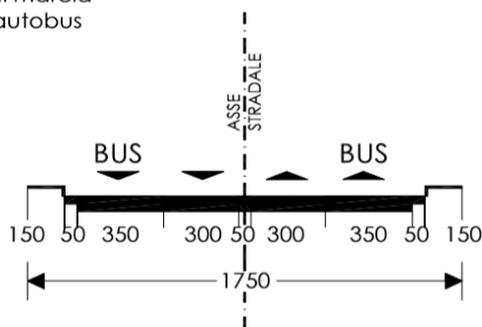


Figura 5 – D.M. 5 novembre 2001 – Sezione categoria E, strada urbana di quartiere, soluzione a 2+2 corsie

La suddetta sezione è stata poi rielaborata con gli aggiustamenti seguenti:

- la larghezza delle corsie è stata uniformata al valore medio di 3,25 m, ottenendo comunque una larghezza complessiva di sede viabile immutata, pari a 14,50 m;
- i marciapiedi rialzati di larghezza 1,50 sono stati sostituiti da piste ciclopedonali a raso ad uso promiscuo di larghezza 1,75 m, e sono stati resi fisicamente separati dal piano viabile mediante cordoli rialzati di larghezza 0,50 m.

Pertanto, la sezione tipo applicata al progetto in questione è quella riportata in figura 6.

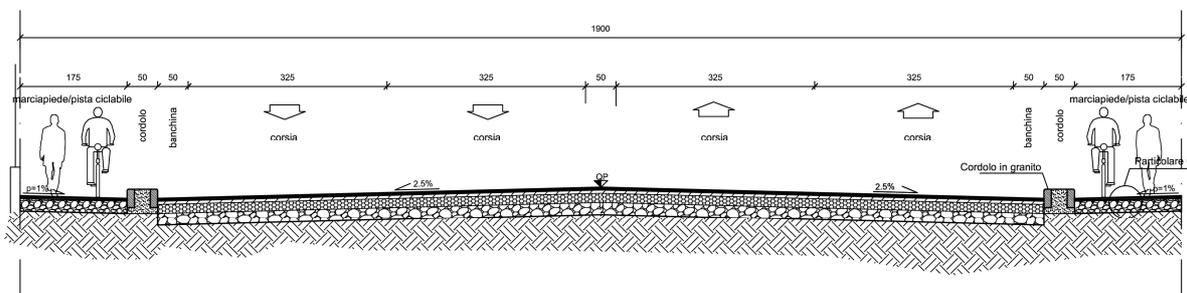


Figura 6 – Sezione stradale tipologica adottata in progetto

Si riportano a seguire gli elementi geometrici caratteristici della sezione tipica:

- dx: pista ciclopedonale in sede promiscua: larghezza 1,75 m;
- dx: cordolo di separazione: larghezza 0,50 m;
- dx: banchina: larghezza 0,50 m;
- dx: prima corsia di marcia: larghezza 3,25 m;
- dx: seconda corsia di marcia: larghezza 3,25 m;
- elemento spartitraffico centrale, a raso: larghezza 0,50 m;
- sx: seconda corsia di marcia: larghezza 3,25 m;
- sx: prima corsia di marcia: larghezza 3,25 m;
- sx: banchina: larghezza 0,50 m;
- sx: cordolo di separazione: larghezza 0,50 m;
- sx: pista ciclopedonale in sede promiscua: larghezza 1,75 m.

L'intervallo di velocità di progetto standard è 40-60 km/h. La velocità di progetto definita in progetto vale 60 km/h.

La sovrastruttura stradale di progetto deve tenere conto della circostanza per cui parte della sede stradale attuale risulta appoggiata sulla pavimentazione storica realizzata in calcestruzzo; mentre parte delle nuove opere sarà realizzata mediante allargamento della strada esistente su nuova sede.

Pertanto, la pavimentazione prevista in caso di sottofondo in calcestruzzo o comunque su sottofondo consolidato è realizzata, previa scarifica, con i livelli seguenti:

- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) di altezza 0,04-0,10 m;
- tappeto di usura tipo S.M.A. (Splitt-Mastix-Asphalt) di altezza 0,03 m.

Invece la pavimentazione prevista su nuova sede (in ragione degli allargamenti e dei nuovi anelli giratori) è prevista secondo gli strati seguenti:

- bonifica altezza 0,50 m;
- posa di tessuto non tessuto con funzione anticontaminante di grammatura 200 g/m²;
- rilevato con materiale proveniente da cava;
- sottofondazione in misto cementato di altezza 0,25 m;
- strato di base in conglomerato bituminoso (tout venant) di altezza 0,10 m;
- strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) di altezza 0,04 m;
- tappeto di usura tipo S.M.A. (Splitt-Mastix-Asphalt) di altezza 0,03 m.

Per le sole piste ciclopedonali è prevista la stratigrafia seguente:

- rilevato con materiale proveniente da cava;
- sottofondazione in misto cementato di altezza 0,25 m;
- tappeto di usura pigmentato di altezza 0,02 m.

4.3 Rotatorie

Il progetto prevede la realizzazione di due nuove rotatorie:

- la nuova rotatoria di via Camurati – via Carrera;
- la nuova rotatoria di via Caduti sul Lavoro.

4.3.1 Rotatoria di via Camurati – via Carrera

La rotatoria, a quattro bracci, gestisce l'intersezione della via Adam con la via Camurati e la via Carrera (Figura 7).

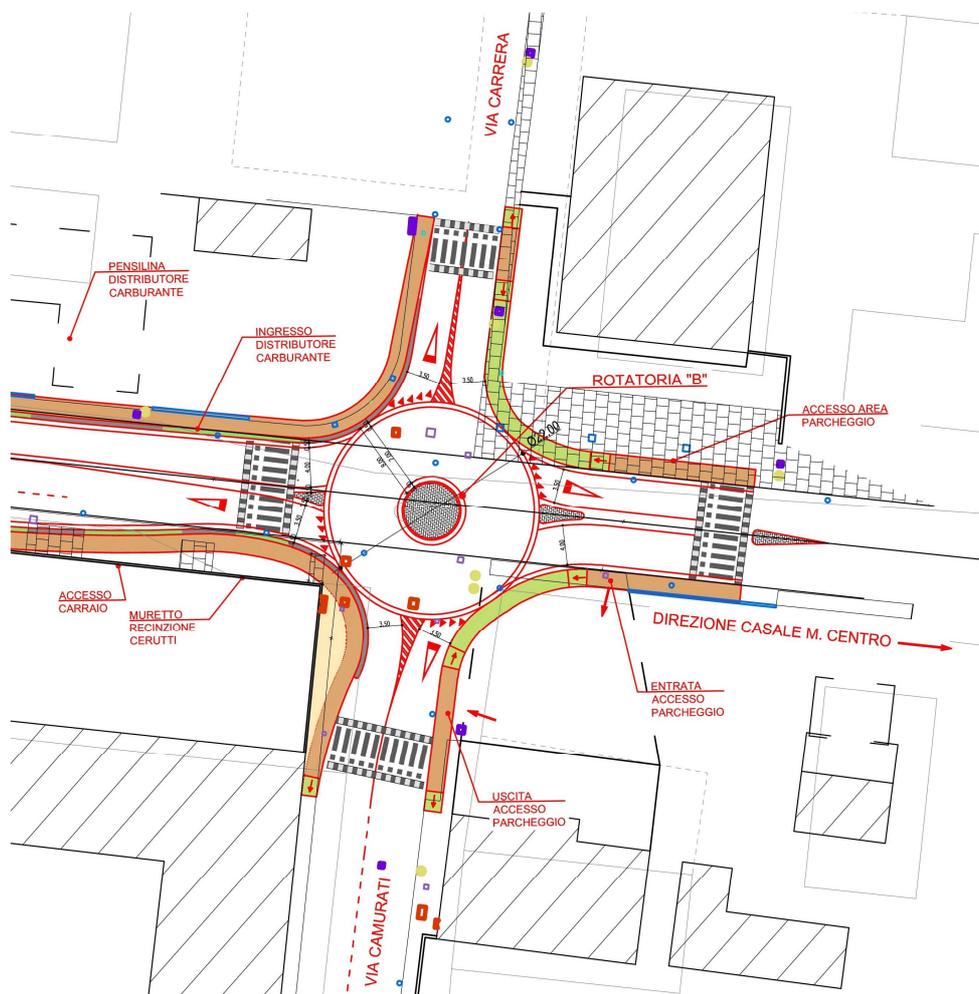


Figura 7 – Rotatoria via Adam-via Camurati-via Carrera

In questo caso la presenza di un tessuto urbano già densamente costruito, nonché l'esistenza di attività di ristorazione e somministrazione fortemente vincolate all'attuale assetto della viabilità e dei parcheggi, hanno indotto a prevedere una giratoria di ingombro minimo, con diametro esterno pari a 22 m. Per altro, le verifiche del livello di servizio della rotatoria, pur con tale valore ridotto del diametro esterno, sono risultate positive; per tale aspetto si rimanda alla relazione di impatto viabilistico allegata al progetto.

Le caratteristiche geometriche principali della giratoria sono pertanto:

- diametro esterno: 22,00 m;
- diametro dell'isola centrale: 6,00 m;
- banchina interna: 0,50 m;
- anello di rotazione: 7,00 m;
- banchina esterna: 0,50 m;
- corsie di ingresso asse principale: 3,50 m;
- corsie di uscita asse principale: 4,00 m.

Si riporta in figura 8 la tabella 6 del D.M. 19/04/2006, con riportate le verifiche di congruenza delle larghezze di corsia con il disposto normativo.

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

Figura 8 – Tabella 6 D.M. 19/04/2006

4.3.2 Rotatoria di via Caduti sul Lavoro

La rotatoria, a quattro bracci, gestisce l'intersezione della via Adam con la via Caduti sul Lavoro; prevede inoltre l'accesso alla nuova area commerciale (Figura 9).

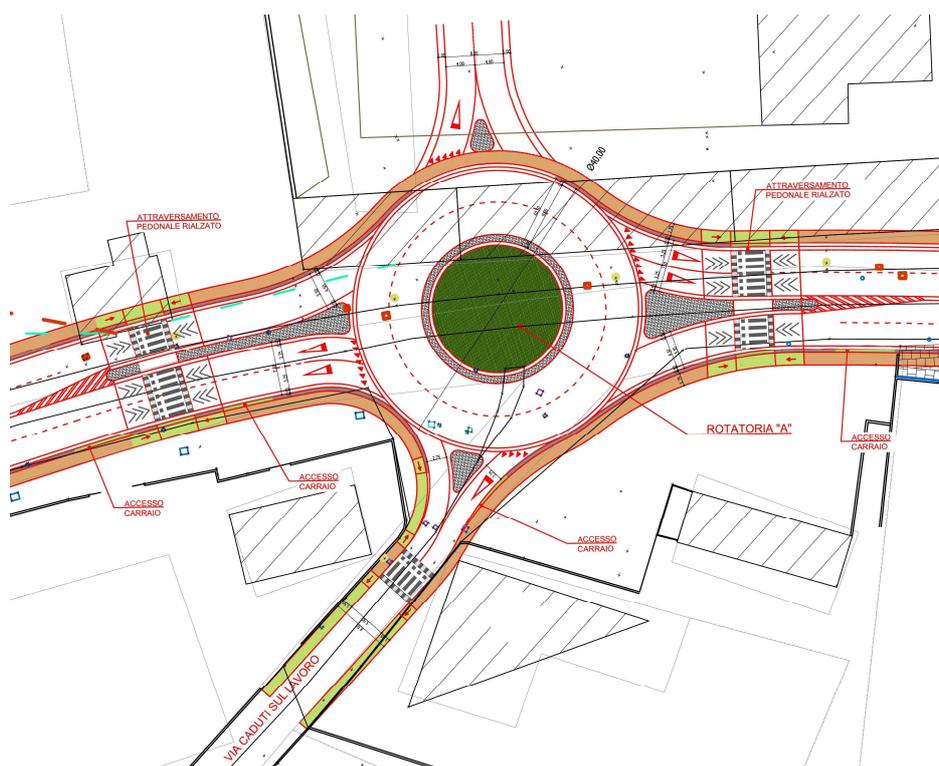


Figura 9 – Rotatoria via Adam-via Caduti sul Lavoro

In questo caso le caratteristiche geometriche principali della rotatoria sono:

- diametro esterno: 40,00 m;
- diametro dell'isola centrale: 19,00 m;
- banchina interna: 1,00 m;
- anello di rotazione: 9,00 m;
- banchina esterna: 0,50 m;
- corsie di ingresso asse principale: 3,25 m x 2;
- corsie di uscita asse principale: 4,50 m.

Si riporta in figura 10 la tabella 6 del D.M. 19/04/2006, con riportate le verifiche di congruenza delle larghezze di corsia con il disposto normativo.

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

Figura 10 – Tabella 6 D.M. 19/04/2006

L'adeguamento di via Caduti sul Lavoro prevede la realizzazione di una carreggiata di larghezza 5,50 m, con due marciapiedi laterali di larghezza 1,50 m.

Il nuovo asse viabilistico di servizio all'area commerciale è previsto con carreggiata di larghezza complessiva 10 m così suddivisi:

- marciapiede destro: larghezza 1,00 m;
- corsia di marcia destra: larghezza 4,00 m;
- corsia di marcia sinistra: larghezza 4,00 m;
- marciapiede sinistro: larghezza 1,00 m.

4.4 Verifiche rotatorie

Le verifiche geometriche sulle rotatorie riguardano sia i calibri delle corsie (analizzate precedentemente), sia la verifica di deviazione e di visibilità.

La verifica di deviazione della rotatoria di via Caduti sul Lavoro non risulta soddisfatta. Tuttavia, va evidenziato che tale verifica trova il suo fondamento nell'assicurare che la velocità di percorrenza degli autoveicoli all'interno dell'anello giratorio risulti convenientemente ridotta, inferiore ai 50 km/h. Nel caso in studio la velocità degli autoveicoli in ingresso alla rotatoria è effettivamente ridotta in ragione della previsione degli attraversamenti pedonali rialzati previsti in corrispondenza dei bracci dell'asse principale.

Per quanto riguarda la verifica di visibilità si ricorda che il D.M. 19/04/2006 paragrafo 4.6. prevede quanto segue:

“Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata in Figura 12, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.”

In figura 11 è riportata la verifica di visibilità della rotatoria di via Caduti sul Lavoro.

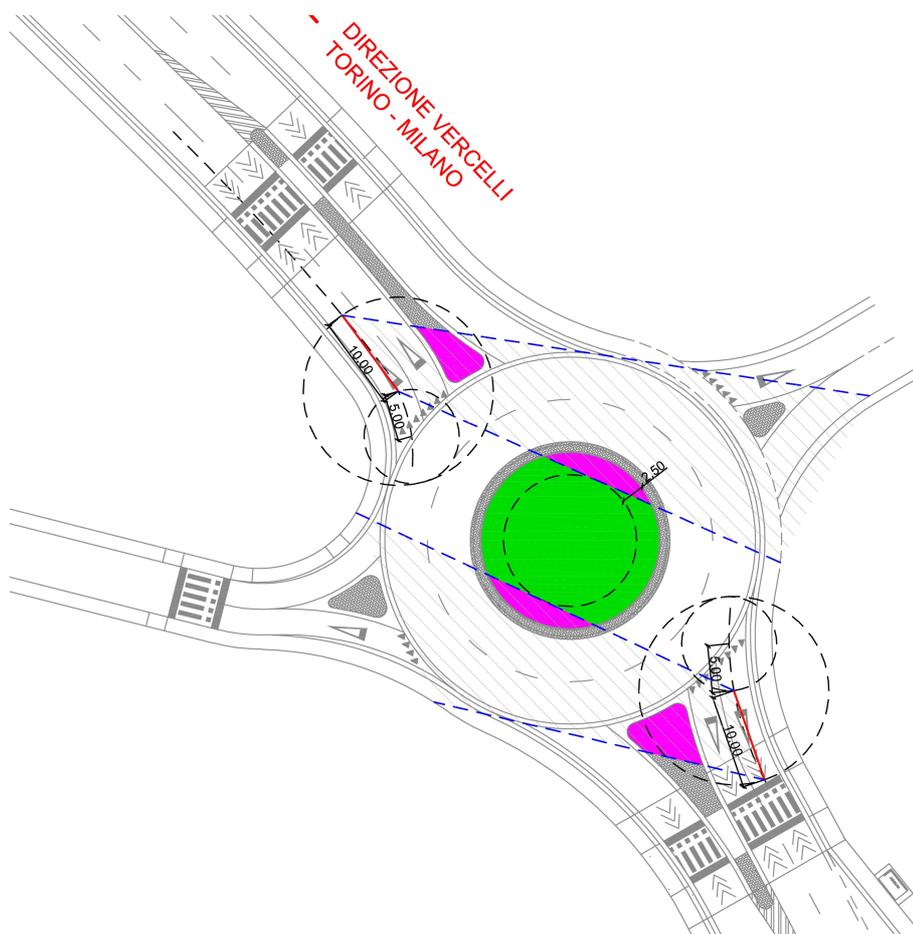


Figura 11 – Rotatoria via Caduti sul Lavoro, verifica di visibilità

Per quanto attiene la minirotatoria di via Camurati-via Carrera si evidenzia che le verifiche di deviazione e visibilità non possono trovare applicazione in ragione del ridotto valore del diametro esterno e dell'isola centrale.

4.5 Marciapiedi

I marciapiedi, con utilizzo promiscuo pedonale e ciclabile, sono normalmente previsti a raso, di larghezza corrente 1,75 m. Un cordolo divisorio rialzato, di larghezza 0,50 m, realizza la separazione fisica del traffico autoveicolare dal traffico ciclopedonale.

Fa eccezione la sistemazione della viabilità ciclopedonale in corrispondenza della rotatoria di via Camurati - via Carrera, laddove sono presenti tratti di marciapiede rialzato rispetto alla sede stradale. Tale accorgimento consente di garantire la sicurezza di pedoni e ciclisti nei tratti dove non è stato possibile inserire il cordolo di separazione normalmente previsto.

4.6 Attraversamenti pedonali

Gli attraversamenti pedonali previsti in corrispondenza dei quattro bracci della rotatoria di via Camurati-via Carrera, nonché su via Caduti del Lavoro sono del tipo consueto a raso.

Diversamente, lungo l'asse principale di via Adam, e in stretta relazione con la rotonda principale e con le piazzole di fermata del trasporto collettivo, si è manifestata la duplice esigenza di limitare la velocità del traffico veicolare e di incrementare le condizioni di sicurezza dei pedoni impegnati nell'attraversamento di una strada dotata di ben quattro corsie di marcia.

Pertanto, sulla via Adam, sono stati previsti tre attraversamenti pedonali rialzati, ai quali gli autoveicoli accedono attraverso opportune rampe in salita. Inoltre, in corrispondenza dei suddetti attraversamenti pedonali è prevista un'isola centrale salvagente, protetta da idonei cordoli spartitraffico, e funzionale a consentire l'attraversamento in sicurezza dei pedoni in due fasi.

4.7 Piazzole di fermata

Il progetto prevede l'inserimento di quattro piazzole di fermata dedicate al trasporto collettivo. Le suddette piazzole sono geometricamente individuate da un trapezio isoscele avente basi 36 m e 12 m e altezza 2,70 m.

Le piazzole sono state previste:

- sui due lati della strada in posizione prossima allo stabilimento Cerutti;
- sui due lati della strada a nord della rotonda di via Caduti sul Lavoro.

Le piazzole sono dotate di pensiline per l'accoglienza dell'utenza del traffico collettivo.

4.8 Accessi carrai

Il rilievo topografico realizzato sulla situazione attuale ha consentito di individuare la totalità degli accessi carrai esistenti. Nella generalità dei casi gli accessi carrai attuali sono stati mantenuti; rappresenta un'eccezione l'accesso carraio dello stabilimento Cerutti, posto in prossimità della minirotonda di via Camurati-via Carrera, che, in causa dell'interferenza con la nuova giratoria, deve essere chiuso.

L'interferenza degli accessi con la presenza delle piste ciclopedonali di progetto è stata gestita prevedendo, localmente, la discesa a raso dei cordoli di separazione/protezione.

4.9 Segnaletica

Il progetto prevede le opere di segnaletica orizzontale e verticale ai sensi del D.L. 30.4.92 n. 285 e s.m.i. - "Nuovo Codice della Strada" e D.P.R. 16.12.92 n.495 - "Regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo Codice della Strada".

4.10 Rete di smaltimento acque di piattaforma

La rete di fognatura attuale è costituita da:

- una linea, lato ex IBL, costituita da tubazione in CLS Φ 500 mm;
- una linea, lato stabilimento Cerutti, costituita da tubazione in CLS Φ 500 mm sino all'incrocio con via Caduti sul Lavoro e da una tubazione ovoidale 70/105 nella restante parte.

Il sistema di smaltimento di progetto è costituito da un sistema di caditoie, realizzate con pozzetti prefabbricati di dimensioni interne 40 x 40 cm e griglia in ghisa D400 40 x 40 cm, collegate alla linea di progetto mediante fognoli in PEAD De 200 mm.

E' prevista in particolare una nuova linea di drenaggio lungo via Adam lato ex IBL, al di sotto della pista ciclabile e distinta in due rami entrambi convergenti al pozzetto Pd: la linea nord denominata Pa-Pd (direzionata verso sud) presenta tubazioni in PEAD SN8 De 315 mm, De 400 mm e De 500 mm; la linea sud Pe-Pd (direzionata verso nord) ha tubazioni in PEAD SN8 De 315 mm, De 400 mm, De 500 mm e De 630 mm.

Queste due linee smaltiscono la porzione di carreggiata e di pista ciclabile lato ex IBL, nel settore antistante l'area di PEC. La restante porzione di carreggiata lato "ex IBL", a valle dell'area oggetto di PEC, verrà smaltita, tramite caditoie di progetto, dalla tubazione esistente in CLS Φ 500 mm.

L'incremento di superficie stato attuale/stato progetto risulta essere di 210 m²; esso comporta un incremento di portata di circa 12 l/s. Vale precisare che la linea di drenaggio esistente, per l'inserimento della nuova tubazione di progetto in PEAD, risulta sgravata di una significativa porzione di carreggiate esistente.

La porzione di carreggiata lato stabilimento Cerutti è smaltita, come allo stato attuale, dalla linea esistente in CLS Φ 500 mm di monte ed ovoidale 70/105 di valle. L'incremento di superficie stato attuale/stato progetto risulta essere inferiore a 200 m², per un incremento di portata minore di 10 l/s. Poiché l'incremento di superficie si verifica in prossimità di via Caduti del Lavoro, esso va a influenzare l'alimentazione della tubazione ovoidale.

In uscita dal pozzetto di confluenza Pd, si sviluppa un breve tratto di tubazione in PEAD De 630 mm convogliante le portate all'impianto di prima pioggia in continuo (Q = 30 l/s) ubicato nell'area verde a ridosso della scarpata.

L'impianto di prima pioggia, dimensionato secondo il Regolamento Regionale 20 febbraio 2006 n. 1/R. è costituito da:

- pozzetto di arrivo della tubazione di smaltimento al cui interno è alloggiato un regolatore di portata;
- disabbiatore – disoleatore statico, in monoblocco in c.a. e realizzato con calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete); al suo interno trovano posto un dispositivo otturatore a galleggiante a chiusura automatica e un dispositivo con polimeri adsorbenti per oli minerali asportabile completo di cestello e guide in acciaio INOX AISI 304;
- pozzetto in c.a. di campionamento;
- pozzetto di confluenza finale.

In uscita dall'impianto di trattamento una tubazione in PEAD De 630 mm attraversa una rampa di accesso all'area e convoglia le acque all'interno del bacino di infiltrazione avente una superficie di base pari a 264 mq ed altezza utile 74 cm.

La verifica del bacino di infiltrazione è stata effettuata assicurando un franco minimo di 1,00 m tra la base filtrante e la superficie freatica. La quota di riferimento della superficie freatica, sulla base dell'analisi critica dei dati desunti da

- Carta Idrogeologica della Variante a PRG di Casale M.to;
- Geoportale ARPA Piemonte (Geoviewer 2D – Campo "Banca dati geotecnica");
- Geoportale ARPA Piemonte (Geoviewer 2D - Campo "Iso-piezometriche al 25000"),
- sondaggi eseguiti in ambito PEC (rif. Relazione Geologica di progetto);

è stata individuata cautelativamente alla quota di 108,20 m s.m.m..

La permeabilità del substrato ghiaioso e sabbioso sul quale è impostato il sistema di filtrazione è stata cautelativamente stimata pari a 5×10^{-5} m/s.

La rete è stata dimensionata con riferimento ad un tempo di ritorno di 20 anni, assicurando i seguenti gradi di riempimento massimo h/\varnothing (h = battente idraulico e \varnothing diametro interno condotta):

$$\frac{h}{\varnothing} \leq 0.5 \text{ per tubazioni DE} \leq 500 \text{ mm,} \quad \frac{h}{\varnothing} \leq 0.8 \text{ per tubazioni DE} > 500 \text{ mm.}$$

La verifica idraulica del sistema ha analizzato anche aspetti di dettaglio quali la verifica locale delle caditoie secondo la metodologia ASCE e WEF, 1992 e la verifica del velo idrico sul piano viabile secondo il metodo in uso presso il Road Research Laboratory (GB).

4.11 Illuminazione pubblica

L'impianto di illuminazione pubblica prevede l'illuminazione dell'asse principale di via Adam e delle due nuove rotonde.

A tale scopo l'alimentazione elettrica sarà derivata da un punto di consegna in bassa tensione dell'Ente erogatore, alla tensione di 230 V, 50 Hz, a valle del quale è previsto un nuovo quadro elettrico dotato di interruttore automatico magnetotermico bipolare, curva C, $I_n = 32$ A e P.I. = 6 kA, e teleruttore bipolare tipo AC1 da 40 A, con bobina gestita da un sensore crepuscolare.

A valle dell'interruttore saranno derivate quattro linee di alimentazione dell'illuminazione pubblica del tratto stradale, protette da dispositivi ad intervento differenziale.

Per l'illuminazione del tratto stradale saranno installati corpi illuminanti tipo armatura stradale, in alluminio pressofuso, classe II, fissati su pali ad un'altezza di 8 m, aventi grado di protezione IP65, completi di lampada a led da 73 W – 3000 ° K, distribuiti su due lati della strada, ad un interdistanza di 32 m sui bilaterali e 38 m sul quinconce.

Per l'illuminazione della rotonda via Caduti sul Lavoro saranno installati corpi illuminanti tipo armatura stradale, in alluminio pressofuso, classe II, fissati su pali ad un'altezza di 8 m, aventi grado di protezione IP65, completi di lampada a led da 73 W – 3000 ° K, distribuiti perimetralmente alla rotonda.

Per l'illuminazione della rotonda di via Camurati-via Carrera saranno installati corpi illuminanti tipo armatura stradale, in alluminio pressofuso, classe II, fissati su pali ad un'altezza di 8 m, aventi grado di protezione IP65, completi di lampada a led da 50 W – 3000 ° K, distribuiti perimetralmente alla rotonda.

Il quadro elettrico sarà collegato ad un interruttore crepuscolare la cui sonda sarà collocata in cima al palo più prossimo al quadro.

L'impianto di alimentazione dei pali verrà eseguito in classe II; ciò significa che non verrà distribuito il conduttore di terra e non verranno messi a terra i pali metallici. Tutti i componenti

dell'impianto (corpi illuminanti, cavi, morsettiere, ecc,) dovranno essere dotati di isolamento doppio o rinforzato, per costruzione o per installazione.

La relazione sull'impianto elettrico riporta il dettaglio delle verifiche illuminotecniche eseguite sul tratto stradale corrente e sulle due nuove rotatorie di progetto.

5. SOTTOSERVIZI ESISTENTI

Il rilievo dei servizi aerei ed interrati esistenti è stato condotto sia, per quanto possibile, mediante rilievo celerimetrico, sia acquisendo le mappe rese disponibili dagli Enti Gestori, all'uopo contattati. La tavola 7.5 riporta indicazione delle informazioni disponibili sulle reti tecnologiche esistenti.

6. PREZZI UNITARI

I prezzi unitari utilizzati per la stima delle opere sono stati desunti dall'Elenco Prezzi Regione Piemonte anno 2019.

7. PREVISIONE DI SPESA

L'importo complessivo lordo di progetto ammonta ad **euro 1.031.046,37**, di cui euro 1.001.015,89 per lavori ed euro 30.030,48 per oneri di sicurezza, secondo il prospetto che segue.

QUADRO ECONOMICO		
A) LAVORI A BASE D'ASTA		
A.1) Opere stradali		
- Movimenti di materie	€ 40,628.34	
- Sovrastrutture stradali	€ 381,371.43	
- Lavori diversi di finitura	€ 293,845.26	
- Opere a verde	€ 4,387.33	
- Segnaletica stradale	€ 22,158.18	
sommano le Opere stradali		€ 742,390.54
A.2) Rete fognaria acque bianche		€ 162,234.49
A.3) Rete illuminazione pubblica		€ 96,390.86
IMPORTO LORDO LAVORI		€ 1,001,015.89
ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA (3%)		€ 30,030.48
IMPORTO TOTALE		€ 1,031,046.37

Tabella 1 - Quadro economico di spesa progetto generale

8. PROGETTO STRALCIO DI COMPETENZA COMPARTO EX. IBL

La localizzazione commerciale totale L2 è formata da due lotti di intervento e precisamente:

- area oggetto di PEC, avente una superficie di mq 34.730;
- area di proprietà AGIP PETROLI, avente superficie di mq 3.660 e potenzialmente trasformabile in commerciale.

Pertanto, l'onere per la realizzazione delle opere infrastrutturali di via Adam è stato posto in carico ai singoli lotti in misura proporzionale al rapporto tra la superficie dell'area oggetto di intervento e la superficie complessiva della L2.

La quota di competenza del PEC risulta pari a:

$$34730/(34730+3660) = 90\%$$

Il progetto complessivo di adeguamento stradale di via Adam è stato quindi suddiviso in due progetti-stralcio funzionali.

Il primo lotto, di competenza del comparto ex IBL, prevede la totalità delle opere di progetto con la sola esclusione di:

- ciglio destro, dalla sezione 8 alla sezione 16/17: marciapiede, impianto di smaltimento acque di piattaforma, impianto illuminazione;
- dalla sezione 37 alla sezione 39: totalità opere civili ed impianti.

Il secondo lotto, ricomprende l'insieme delle opere del progetto generale, escluse dal progetto di primo stralcio.

Il quadro economico del progetto di primo stralcio è riportato a seguire. L'importo lordo di progetto ammonta ad **euro 930.152,77**, pari al 90% dell'importo lavori complessivo, di cui euro 903.060,94 per lavori ed euro 27.091,83 per oneri di sicurezza.

QUADRO ECONOMICO			
A) LAVORI A BASE D'ASTA			
A.1)	Opere stradali		
	- Movimenti di materie	€ 38,218.61	
	- Sovrastrutture stradali	€ 338,212.33	
	- Lavori diversi di finitura	€ 269,101.68	
	- Opere a verde	€ 4,387.33	
	- Segnaletica stradale	€ 22,048.18	
	sommano le Opere stradali		€ 671,968.13
A.2)	Rete fognaria acque bianche		€ 150,149.43
A.3)	Rete illuminazione pubblica		€ 80,943.38
	IMPORTO LORDO LAVORI		€ 903,060.94
	ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA (3%)		€ 27,091.83
	IMPORTO TOTALE		€ 930,152.77

Tabella 2 - Quadro economico di spesa progetto primo stralcio