

Comune di Verona

PUA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DELLA SCHEDA 41_B1 DEL P.I. - ATO 4 _ Via Gioia - Via dell'Esperanto Destinazione Commerciale (GSV)

CAPITOLO: RELAZIONE ILLUSTRATIVA	N. CAPITOLO: 10
--	---------------------------

TITOLO: RELAZIONE INFRASTRUTTURE A RETE	NUMERO TAVOLA: 10.1
---	-------------------------------

DATA: 25/09/2013	SCALA:	FILE: 10_10.1.dwg
----------------------------	--------	-----------------------------

AGGIORNAMENTI

NUMERO	DATA	DESCRIZIONE
1	05.11.2013	REVISIONE AGG. CONF. SERV. DEL 05.11.2013
2		
3		
4		

COMMITTENTE: ELLE IMMOBILIARE Dott. Attilio Lonardi (Legale rappresentante) Strada La Rizza 50/A - 37135 Verona tel. 045 509600 - fax 045 509758 elleimmobiliare@lonardi.it	PROGETTISTA E COORD. GENERALE:  Arch. Mauro Felice Vicolo Teatro Filarmónico 7 37121 Verona tel. 045 8001273 - fax 045 593300 archfelice@tin.it	PROGETTISTA IMPIANTI:  in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE Via G. Carducci 18/A - 37050 Campagnola di Zevio Verona - Italy - Tel: +39 0458731433 Fax: +39 0458731865 - Mail: info@intecvr.it
PROGETTISTA TRAFFICO E VIABILITA':  infratec CONSULTING ENGINEERING S.R.L. Via Camuzzone 1 - 37138 Verona - Italy Tel: +39 0458101737 - Fax: +39 0458102502 Mail: info@infratecrl.it	PROGETTISTA GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA:  STUDIO NUCCI & ASSOCIATI GEOLOGIA E INGEGNERIA DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO Via Leida 4 - 37135 Verona - Italy Tel: +39 045852072 - Fax: +39 0458646464 Mail: info@studionucciassociati.com	PROGETTISTA ANALISI ACUSTICA:  tekne STUDIO ASSOCIATO Tecne Studio Associato Via G. Camuzzone 1 - 37138 Verona - Italy Tel: +39 0458102581 - Fax: +39 0454853111 Mail: itekne@tekne.eu

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		1 di 23	

SOMMARIO

1. GENERALITÀ	3
2. RETE IDRICA	4
3. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE	4
3.1 DIMENSIONAMENTO DEL NUOVO STACCO DI ALIMENTAZIONE DELL'UTENZA COMMERCIALE	4
3.2 MATERIALI PER L'ALLESTIMENTO DELLA RETE	6
4. RETE FOGNARIA A GRAVITA'	7
4.1 CONDOTTE DI SCARICO ACQUE NERE	8
4.2 STAZIONE DI RILANCIO ACQUE NERE	10
4.3 TUBAZIONI PER CONDOTTE IN PRESSIONE	10
5. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	11
6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	12
6.1 SCOPO DELL'INTERVENTO	13
6.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	13
6.3 ILLUMINAZIONE NOTTURNA DELLE SEDI STRADALI	14
6.4 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI LUMINOSE	16
6.5 TIPOLOGIA DEI SOSTEGNI E BLOCCHI DI FONDAZIONI	16
6.6 LIMITAZIONE DELLA DISPERSIONE DEL FLUSSO LUMINOSO	17

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		2 di 23	

7.	CAVIDOTTI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA	18
7.1	ENTITA' DELLE NUOVE UTENZE	19
7.2	CAVIDOTTI PER DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN B.T /M.T.	20
7.3	TUBAZIONI	20
8.	POZZETTI E CAMERETTE	21
9.	SCAVI	22
10.	PREDISPOSIZIONI PER RETI "TELECOM"	22
11.	PREDISPOSIZIONI PER RETI TELECOMUNICAZIONI	23

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		3 di 23	

1. GENERALITÀ

Il presente elaborato si propone quale documento illustrativo delle nuove infrastrutture a rete che verranno realizzate nell'ambito del P.U.A. della nuova lottizzazione denominato “ Elle Immobiliare” parte integrante dell'ATO4 per l'area a sud di Via Flavio Gioia nella ZAI di Verona

Le nuove infrastrutture tecnologiche previste a sottosuolo sono :

- Il completamento della rete idrica comunale lungo la seconda traversa di via dell'Esperanto e la seconda traversa di via Flavio Gioia;
- La nuova rete fognaria a gravità lungo la seconda traversa di via dell'Esperanto e di via Flavio Gioia;
- La nuova rete fognaria in pressione lungo la seconda traversa di via Flavio Gioia ed il raccordo sulla rete esistente fognaria di Via Flavio Gioia;
- La nuova stazione di pompaggio della rete fognaria a gravità all'interno della nuova rotatoria prevista in corrispondenza sull'intersezione della seconda traversa di Via dell'Esperanto con il raccordo Nord del nuovo svincolo su via Vigasio;
- Il completamento delle reti gas lungo la seconda traversa di via dell'Esperanto e la seconda traversa di via Flavio Gioia per la distribuzione in media (5° specie) e bassa pressione (7° specie);
- Il completamento delle canalizzazioni per la distribuzione dell'energia elettrica di media e bassa tensione lungo la seconda traversa di via Flavio Gioia e lungo la seconda traversa di Via dell'Esperanto
- Le canalizzazioni per la rete telefonica lungo la prima e la seconda traversa di via dell'Esperanto fino al collegamento con la rete esistente di via 2° traversa di via Flavio Gioia;
- Le canalizzazioni per la rete telecomunicazioni lungo la prima traversa di via dell'Esperanto fino al collegamento con la rete esistente di via 2° traversa di via Flavio Gioia;
- Il rifacimento della rete di illuminazione pubblica lungo l'intera viabilità esistente pertinente la nuova lottizzazione l'estensione di impianto lungo la nuova viabilità ed il relativo quadro di comando.

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		4 di 23	

2. RETE IDRICA

Sarà realizzata una estensione di rete con una nuova tubazione di diametro De 160 mm da rete acquedotto esistente passante sulla nuova viabilità denominata “ Seconda Traversa di via dell’Esperanto”, e si chiuderà in modo magliato sulla rete esistente diametro De160 mm presente su Via F. Gioia 2°traversa.

Lungo il percorso sono stati previsti stacchi per il posizionamento di un idrante a soprasuolo nelle aree a verde per la copertura del territorio. In prossimità della nuova rotatoria sarà predisposto uno stacco diametro De 200 mm quale attestazione terminale di una configurazione di rete magliata a servizio di futuri insediamenti di significativo consumo.

Nell’ambito della nuova configurazione di rete, in corrispondenza della nuova rotatoria, sarà posato un collegamento in asta di diametro De 90 mm lungo la nuova viabilità prevista in proprietà Manni.

3. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE

L'estensione della rete idrica che si svilupperà con stacco da rete esistente e completerà l'anello su rete esistente di Via F. Gioia 2° traversa portando l'alimentazione alle utenze commerciali per uso igienico-sanitario e potabile.

E' previsto uno stacco da De 90 mm per un idrante a soprasuolo UNI70 completo di pozzetto in calcestruzzo con chiusino in ghisa, contenente valvola tipo “clapet” e una saracinesca a corpo piatto, installata all'interno di aree verdi antistanti al parcheggio privato lungo la nuova viabilità che costituisce la seconda traversa di Via Esperanto.

3.1 DIMENSIONAMENTO DEL NUOVO STACCO DI ALIMENTAZIONE DELL'UTENZA COMMERCIALE

Definizione delle portate in base ai consumi

Il fabbisogno d'acqua potabile per il nuovo fabbricato commerciale è quantificabile per unità di carico UC:

- a) Bagni per il pubblico comprendenti:

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		5 di 23	

Maschi

Vasi a cassetta	2	3	6
Orinatori con erogatore elettronico	2	1	2
Lavabi	2	1	2
Sommano			10

Femmine

Vasi a cassetta	2	3	6
Lavabi	2	1	2
Idrantino uso generico	1	1	1
Sommano			9

Persone portatrici di handicap

Vasi con cassetta a zaino	1	3	3
Lavabi	1	1	1
Doccetta	1	1	1
Sommano			5

a) Bagni per il personale dipendente comprendenti:

Maschi

Vasi a cassetta	3	3	9
Orinatori con erogatore elettronico	2	1	2
Lavabi	3	1	3
Docce	2	2	4
Sommano			18

Persone portatrici di handicap

Vasi con cassetta a zaino	1	3	3
Lavabi	1	1	1
Doccetta	1	1	1
Sommano			5

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Relazione tecnica impianti tecnologici.			
			1	Nov.2013
			0	emissione
			Rev.	Data
6 di 23				

Femmine

Vasi a cassetta	3	3	9
Lavabi	3	1	3
Bidet	1	1	1
Docce	2	2	4
Idrantino uso generico	1	1	1
Sommano			18

Viene prevista inoltre la possibilità di alimentare un secondo lotto di grandi dimensioni previsto nell'ATO 4 con un allaccio all'interno della nuova rotatoria in tubo PE AD PE 100 PN16 di diametro De 160 mm che allo stesso tempo può costituire lo stacco per una derivazione di rete lungo la nuova viabilità (nuova strada Manni Asse A012).

La dotazione complessiva di unita di carico calcolata in base alla norma UNI 9182 per l'intero nuovo fabbricato ad uso Commerciale interno al lotto di " Elle immobiliare" è pari a 65UC a cui corrisponde una portata istantanea contemporanea di 2,3 l/sec

Per la definizione del diametro nominale si considerano i seguenti parametri:

- minima pressione nominale di rete all'utenza > di 1,5 bar
- massima lunghezza della tubazione alimentata a sbalzo circa 220 m.
- massima portata della nuova utenza è quantificata per 0,003 mc/sec.
- velocità nominale all'interno della tubazione 1,00 m/sec

Per la definizione del diametro della tubazione che lega la perdita di carico J per unità di lunghezza "L" della condotta in presenza di un fluido incomprimibile in moto permanente, è quella di Darcy-Weisbach:

$$J = \frac{\lambda v^2}{2g D}$$

Da cui si ricava il diametro nominale della tubazione in PE.a.d. 110mm PN16 pari a 90 mm

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		7 di 23	

3.2 MATERIALI PER L'ALLESTIMENTO DELLA RETE

Il materiale utilizzato per la formazione delle nuove condotte sarà il polietilene tipo PE100 PN16, nella versione nera con righe blu coestruse per usi alimentari, conforme alla norma EN 12201, e certificato dall'Istituto Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e certificato dall'I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici)

Le saracinesche saranno a corpo piatto, del tipo a cuneo gommato per classe di pressione PN16 e saranno posate all'interno di pozzetti aventi uno spazio operativa secondo quanto prescritto nelle linee guida di Acque Veronesi.

Le nuove condotte saranno posate su un fondo sabbioso e livellato di una trincea scavata di dimensioni 50cm x 90cm, ed a posa ultimata, saranno ricoperte con sabbia per uno spessore di 20cm a partire dall'estradosso superiore della tubazione stessa. Sopra lo strato sabbioso sarà steso il nastro segnaletico e si completerà il riempimento con misto arido di ghiaia e sabbia.

4. RETE FOGNARIA A GRAVITA'

Sono previste due condotte a gravità di convogliamento delle acque nere alla nuova stazione di pompaggio prevista all'interno della rotatoria.

La prima linea colletttrice con scorrimento a gravità è prevista lungo la nuova viabilità della "2° traversa di via dell'Esperanto" e consentirà il convogliamento delle acque nere, oltre che del nuovo insediamento commerciale, previsto all'interno del lotto di "Elle immobiliare" anche delle abitazioni ora esistenti, prospicienti la nuova viabilità stradale, e il parcheggio Nord-Est

Una seconda linea colletttrice a gravità è prevista lungo la viabilità esistente della via 2° traversa di via F.Gioia per la raccolta ed il convogliamento alla stazione di pompaggio degli scarichi degli insediamenti abitativi ed industriali esistenti nella nuova stazione nuova di rilancio prevista all'interno della nuova rotatoria stradale

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		8 di 23	

Le nuove condotte di raccolta delle acque nere prevedono, in funzione della loro quota di posa pozzetti di diversa altezza e di diverse dimensioni in pianta:

- su diramazioni pozzetti di allaccio con base 60cmx60cm e profondità fino a 100cm
- su condotte di linea pozzetti con base 100cmx100cm e profondità maggiori di 100 cm.

Gli stacchi per l'allaccio delle utenze saranno corredati nella parte finale in prossimità del limite di proprietà di un pozzetto terminale equipaggiato con sifone "tipo Verona" di diametro De160mm per l'allacciamento delle unità abitative singole e di diametro De 200mm per gli insediamenti multipli di tipo condominiale.

Ad ogni cambio di direzione, variazione di sezione, intersezione e comunque ad una interdistanza compresa tra 35-50m, sarà previsto un pozzetto di ispezione in calcestruzzo di diametro interno non inferiore a 1000mm in configurazione ad anelli modulari eseguiti in calcestruzzo e rinalzati con sabbia lavata e bagnata per compattarla. Il chiusino di sommità sarà in ghisa, carrabile di classe D a forma circolare DN 600, e sarà posato a controtelaio appoggiato su piastra in c.a. dello spessore minimo di 20 cm,

I collettori e le diramazioni che costituiranno il nuovo sistema fognario di convogliamento alla stazione di pompaggio saranno costituiti da tubi in materiale plastico di tipo Pvc-U SN8 De250mm.(collettori stradali); De 200 (allaccio utenze condominiali) De 160 mm (utenze unifamiliari)

I nuovi rami di rete fognaria che percorrono percorsi esterni agli edifici, saranno posati su letto di sabbia, avvolte in sabbia e nastro segnaletico steso sopra la copertura in sabbia costipata che avrà spessore, sopra l'estradosso, non minore di 20 cm.

Il collegamento alle utenze avverrà con pozzetti dotati di sifone "tipo Verona" come da prescrizione di "Acque Veronesi" gestore della rete fognatura.

4.1 CONDOTTE DI SCARICO ACQUE NERE

Il metodo di calcolo utilizzato per il dimensionamento della rete acque nere in progetto è quello della normativa UNI9182, che utilizza le unità di scarico "U.S."

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		9 di 23	

I nuovi collettori previsti sulla seconda traversa di Via dell' Esperanto e sulla 2°traversa di via Flavio Gioia è previsto un tubo in Pvc-U SN8 con diametro minimo De 250mm. e pendenza longitudinale in direzione del pozzetto di ingresso pari a 0,5% mentre le derivazioni che formeranno gli allacci nei diversi diametri De 160mm e De 200mm avranno pendenza longitudinale non inferiore al 1%

Il carico fognario attuale prevede che :

il collettore **CF1** De 250mm scarichi a gravità

n. 65 U.S. per la nuova attività commerciale ;

n. 150 U.S. per 15 abitazioni esistenti

Totale di 215 U.S. pari a 4, 25 lt/sec

ed il collettore **CF2** De 250mm scaricherà a gravità

n. 100 U.S. per 10 abitazioni esistenti

n. 105 U.S. per 15 insediamenti produttivi

Totale di 205 U.S. pari a 4,1 lt/sec

Come per la rete idrica, in attraversamento alla nuova rotatoria, viene previsto un attacco per l'allacciamento di un secondo lotto di grandi dimensioni confinante con la nuova viabilità (nuova strada Manni asse A012) realizzato con tubo di Pvc-U SN8 di diametro De 200 mm e relativa predisposizione per un attacco sifonato.

Per entrambi i collettori stradali la verifica delle portate ammissibili per i diametri di progetto risulta essere soddisfatta in quanto inferiore alla condizione limite di esercizio che considera:

Diametro esterno	De 250mm
Riempimento massimo	pari ai 2/3 della sezione del tubo
Pendenza longitudinale	0.5%
Portata	20 l/s ad
Velocità prossima a	0.7 m/s;

	Relazione tecnica impianti tecnologici.			
			1	Nov.2013
			0	emissione
			Rev.	Data

I diametri dei collettori, indicati a progetto, sono solo apparentemente sovradimensionati, in quanto devono essere compatibili con le dimensioni minime interne necessarie alla transitabilità delle unità mobili di video ispezione.

4.2 STAZIONE DI RILANCIO ACQUE NERE

L'impianto di sollevamento è dimensionato per l'attuale configurazione di utenze che comprende il nuovo insediamento commerciale previsto all'interno della Lottizzazione "Elle Immobiliare" e i nuovi allacci degli insediamenti artigianali e delle unità residenziali esistenti prospicienti le nuove condotte di collettamento. In ingresso alla vasca di raccolta è realizzato un pozzetto collettore di dimensioni interne 220x210xH236 cm con chiusino in ghisa per l'attestazione delle condotte a gravità. La vasca di accumulo ha dimensioni 150x150xH400 cm, e garantisce la perfetta tenuta idraulica.

All'interno della vasca sono previsti gli alloggiamenti ed i sistemi di risalita delle pompe sommergibili. La soletta di copertura, anche se all'interno di una rotatoria con sistemazione a verde, è dimensionata per sostenere un carico stradale di tipo pesante.

In sommità sono previste ricavate le aperture per la sostituzione e la manutenzione delle pompe sommerse.

Anche sul lato delle salite in pressione sarà realizzato un pozzetto 100x110xh180 cm per l'alloggiamento dei giunti elastici, delle valvole di non ritorno e delle saracinesche di intercettazione delle mandate di ognuna delle due pompe.

Gli accessori idraulici quali giunti, valvole di non ritorno e saracinesche saranno installati sui tubi di mandata provenienti dalle pompe secondo la stessa sequenza soprariportata in modo da consentirne la loro manutenzione senza interrompere il servizio.

4.3 TUBAZIONI PER CONDOTTE IN PRESSIONE

Dalla stazione di rilancio è previsto, in prima configurazione, il recapito delle acque nere rilanciate sul collettore presente su via F. Gioia per mezzo di una condotta in pressione interrata lungo la sede stradale della 2°traversa di Via F. Gioia

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		11 di 23	

Il nuovo condotto in pressione con partenza dall'impianto di sollevamento sarà realizzato con tubo in polietilene ad alta intensità PE100 De110 mm di pressione nominale Pn 10 bar

Immediatamente all'esterno della stazione di rilancio sarà realizzato un pozzetto d'uscita 120x120xh100 cm con all'interno una condotta convogliatrice in pressione, dotata di derivazione attrezzata con saracinesca e attacco a tappo per lo spurgo .

5. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'impianto di irrigazione previsto per la superficie a verde della nuova rotatoria, sarà alimentato attraverso uno stacco derivato dall'acquedotto ei consumi saranno quantificati per mezzo di conta litri dedicato.

Il posto di alimentazione e comando sarà allestito da due pozzetti in calcestruzzo uno dei quali destinato all'alloggiamento del gruppo di misura ed a lato sarà posato un pozzetto in PE.a.d contenente all'interno un programmatore a batteria che eseguirà i periodi di erogazione attraverso l'apertura delle elettrovalvole a solenoide.

Il pozzetto in cui alloggeranno il collettore con le elettrovalvole e il programmatore dovrà essere rivestito di tessuto non tessuto o tessuto drenante e sul fondo essere riempito di ghiaia al fine di mantenere l'ambiente il più possibile pulito da radici da erbe infestanti ,ma soprattutto dovrà drenare eventuali perdite o infiltrazioni d'acqua

Il collettore cui andranno collegate le elettrovalvole sarà realizzato con tubo metallico inossidabile o in materiale plastico anti roditore e provvisto nella parte iniziale di un rubinetto generale per la chiusura/apertura del flusso dell'acqua, mentre nella parte terminale del collettore sarà previsto uno scarico di fondo per lo scarico dell'acqua dall'impianto in modo da evitare possibili formazioni di ghiaccio durante la stagione invernale.

L'impianto sarà suddiviso in zone, che potranno essere irrigate in momenti e modi diversi, così da limitare la portata istantanea di acqua.

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		12 di 23	

Ogni singola elettrovalvola di zona opererà in modo autonomo sotto il comando e controllo del programmatore e sarà collegata al collettore comune per mezzo di bocchettone indipendente e monouscita.

La derivazione sarà intercettabile manualmente mediante valvola a sfera dotata di comando a leva in modo da interdire l'erogazione durante gli interventi di manutenzione, o in presenza di elettrovalvola con solenoide guasto

La distribuzione dell'acqua agli irrigatori sarà realizzata con una rete di tubazioni di polietilene ad alta densità e gli irrigatori statici e idrodinamici a scomparsa, saranno installati con le teste di erogazione poste a filo terreno. L'impianto di irrigazione garantirà una portata d'acqua pari a circa 5 litri ora per mq di terreno.

6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'intervento prevede opere finalizzate al miglioramento della realtà urbanistica e/o al completamento delle dotazioni impiantistiche presenti sulle strade interessate dal progetto quali sono :

Via 1°traversa di via dell'Esperanto (viabilità esistente) asse A 12

Via 2°traversa di Via dell'Esperanto (nuova viabilità) assi A10 +A11

Strada parallela a Via 2°traversa di Via F. Gioia (nuova viabilità)
(opera condizionata dalla disponibilità di sedime) asse A9

Rotatoria di raccordo tra via 2°traversa di via F. Gioia, via 2°traversa di via dell'Esperanto (nuova viabilità.) rif. R1

Pista ciclo pedonale sul parcheggio P2 Nord-Est (nuova viabilità)

La dotazione di infrastrutture esistenti su cui si inseriscono i nuovi impianti, previsti dal presente PUA, risulta essere articolata per la presenza di opere :

- di nuova realizzazione a completamento di infrastrutture esistenti
- in sostituzione di impianti esistenti a seguito di variazioni di tracciato stradale e di modifica della geometria degli spazi di parcheggio,

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		13 di 23	

- realizzate su spazi privati destinati ad uso pubblico
- compensative previste da altra manifestazione di interesse (intervento M.I. AIDA).

6.1 SCOPO DELL'INTERVENTO

Lo scopo prioritario degli interventi è di dare all'area interessata dal PUA un adeguato livello di servizio sia dal punto di vista prestazionale che in termini di miglioramento della qualità urbanistica.

Tutte le opere d' illuminazione pubblica pertinenti la viabilità stradale e la viabilità ciclo-pedonale verranno appaltate dal soggetto attuatore, prevedendo oltre ai cavidotti l'allestimento dell'intero sistema illuminante e delle linee di alimentazione in b.t. a partire dal nuovo quadro di protezione e comando previsto in prossimità della nuova rotatoria R1.

6.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La presenza, nel periodo notturno, di un sistema di illuminazione artificiale costituisce lo strumento più idoneo per accentuare l'entità del contrasto in quanto eleva il livello di illuminamento dell'intero sfondo su cui viene ad inserirsi l'ostacolo.

La capacità di percezione è anche funzione delle caratteristiche costruttive e delle dotazioni proprie di ogni sede stradale espressa attraverso il rispetto dei valori delle grandezze fotometriche pertinenti quali:

- il livello medio della luminanza totale diretta e riflessa percepita in fase di guida;
- il grado di uniformità della luminanza stessa;
- la capacità di riconoscere i limiti della sede stradale;
- la limitazione dell'abbagliamento molesto causato dalla presenza di sorgenti luminose.

Ai fini della sicurezza assume maggiore importanza l'aspetto percepito della sede stradale illuminata, per la qualità e quantità di luce riflessa verso il conducente dai diversi componenti che concorrono alla definizione della carreggiata stessa, ossia dalla luminanza assunta dai diversi materiali che la compongono (asfalti, segnaletica orizzontale, cordoli ecc.) o che a diverso titolo comunque concorrono alla formazione dell'intero contesto stradale.

Gli impianti d' illuminazione stradale previsti in progetto sono finalizzati ad:

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		14 di 23	

- ottemperare alle norme tecniche vigenti in materia di illuminazione stradale;
- razionalizzare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria su detti impianti;
- uniformare, la tipologia degli apparecchi illuminanti alle tipologie accreditate presso A.G.S.M., società a cui sarà demandata la successiva manutenzione degli impianti realizzati;

In considerazione degli aspetti sopra esposti, il progetto illuminotecnico prevede :

- l'impiego di corpi illuminanti equipaggiati con ottiche ad elevata prestazione fotometrica e con accessori elettrici ad alto rendimento e con fattore di potenza prossimo all'unità;
- l'uso di sorgenti luminose del tipo "LED" con temperatura di colore non superiore a 4000°K con elevata efficienza luminosa ed elevato indice di resa cromatica;
- l'utilizzo di steli conici con attacco di sommità a testa palo o equipaggiati con uno o più bracci laddove sia richiesto per prestazione fotometrica o per la presenza di ostacoli alla diffusione del flusso luminoso,(alberature, segnaletica e cartellonistica);
- la differenziazione dei corpi illuminanti in relazione al loro sito di insediamento sia esso stradale o di arredo urbano;
- la realizzazione di nuovi cavidotti ad integrazione di quanto già posato asserviti alla rete di illuminazione pubblica, completi di linee in cavo a doppio isolamento nelle sezioni normalizzate adottate da AGSM (sez. minima 16mmq) ;
- opere civili per la formazione dei blocchi di fondazione, dei pozzetti di transito e del basamento per il quadro di comando;
- la realizzazione di un nuovo punto di utenza in adiacenza al fabbricato di cabina elettrica per l'alimentazione del nuovo quadro di illuminazione pubblica previsto per il comando e controllo dei nuovi circuiti di alimentazione;
- l'impianto di terra localizzato di ogni singolo punto luce ed interconnesso tra tutti i punti luce mediante il conduttore di terra.

6.3 ILLUMINAZIONE NOTTURNA DELLE SEDI STRADALI

Con riferimento alla classificazione delle sedi stradali si definiscono, le prestazioni del sistema illuminante in base al prospetto 1 della norma UNI 11248 " intitolato "Classificazione delle strade individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento":

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		15 di 23	

Strade urbane di quartiere Tipo F categoria illuminotecnica ME4b

Le sezioni stradali previste sono, in generale e per la maggior parte, conformi e/o assimilabili al Tipo F “Strade locali urbane ” a 2 corsie con marciapiedi o percorsi ciclo pedonali a lato strada e con limite di velocità di 50 km/ora.

Cat.	Descrizione del tipo di strada	Velocità (Km/h)	Categoria Illumin.	Lumin. (Cd/mq)	U ₀ (min)	U _l (min)	Ti% (Max)	SR ^{2b} (min)
F	Strade locali urbane	50	ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5

Nella valutazione dell'influenza dei parametri specifici locali che concorrono alla determinazione della categoria illuminotecnica reale della nuova sede stradale e delle sedi esistenti riqualificate, non si rilevano fattori debilitanti di significativa incidenza, con la sola eccezione in corrispondenza del raccordo sulla rotatoria R1.

In corrispondenza dell'incrocio a raso tra la seconda traversa di via Flavio Gioia e con la 1° traversa di via dell'esperanto dell' Esperanto è stato realizzato uno studio illuminotecnico dedicato anche in previsione della realizzazione della nuova viabilità parallela alla 2° traversa su via Flavio Gioia qualora siano rese disponibili le aree dal del Comune di Verona

Parametri illuminotecnici	Valori
Flusso di traffico	100%
Zona di conflitto	Accessi carrai privati
Complessità del campo visivo	ininfluente
Categoria illuminotecnica	Me 4b

Rotatorie su viabilità di quartiere

Cat.	Descrizione del tipo di strada	Velocità (Km/h)	Categoria Illumin.	Flusso (lux)	U ₀ (min)
F	Rotatoria R1	50	CE 3	15	0,4

Piste ciclo-pedonali con pendenza < 2%

Cat.	Descrizione del tipo di strada	Categoria Illuminazione.	Flusso medio mantenuto (lux)	Flusso minimo mantenuto (lux)
	Pista ciclo pedonale	S3	7,5	1,5

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		16 di 23	

6.4 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI LUMINOSE

In continuità con la tipologia di luce prevista per le nuove strade insistenti lungo la nuova viabilità di raccordo alla tangenziale SUD e per la viabilità riqualificata sulla 2° traversa di Via Flavio Gioia, recependo le indicazioni di A.G.S.M. sono previsti corpi illuminanti di tipo stradale con :

- corpo opaco in pressofuso di AL , in esecuzione chiusa ed ottica totalmente “Cut –off”,
- isolati in classe II, con grado di protezione IP 66, omologati CE
- sorgenti luminose a LED con bassa corrente di pilotaggio (; 500mA)

In uniformità estetica è stata mantenuta la stesse tipologia di corpo illuminante adottato per l'illuminazione della viabilità comunale prevista dalla confinante M.I. “AIDA”. La dotazione del numero di LED per le diverse sedi stradali è differenziata in funzione della prestazione illuminotecnica richiesta e della larghezza della sede stradale

6.5 TIPOLOGIA DEI SOSTEGNI E BLOCCHI DI FONDAZIONI

Sono previsti sostegni di tipo conico di acciaio lavorati e zincati a caldo attrezzati in sommità di riduzione per attacco a testa palo del corpo illuminante.

Il posizionamento ortogonale del gruppo ottico indirizza la totalità del flusso luminoso verso la sede stradale in osservanza dei limiti di orientamento (angolo di Tilt) previsti dalla Legge Regione Veneto n. 17/ 09 pari a 0°gradi

Per la prima traversa di via Esperanto dove la sezione stradale riconfigura nuovi parcheggi sul bordo strada sono previsti sostegni dotati di sbraccio in modo da favorire una maggiore l'uniformità trasversale per l'intera sede stradale e per i parcheggi :

caratteristiche dei sostegni A880	Valori
Altezza fuori terra	8,00 m
Lunghezza totale	8,80 m
Diametro di base	148mm
Diametro di testa	60mm
Spessore	4mm
Dimensioni blocco di fondazione	0,9x0,9x0,9
Lunghezza sbraccio *	1,00 m
Asola passa cavi	150x50mm

Nota : *previsto per prima traversa di Via Esperanto*

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		17 di 23	

Ciascun basamento sarà provvisto di un alloggiamento preformato di diametro 300 mm e di profondità non inferiore ad 1/10 dell'altezza fuori terra per i pali di illuminazione pubblica. Il pozzetto di derivazione per il raccordo tra cavidotti di linea, ed il tubo di risalita interna sarà ubicato esternamente al blocco di fondazione ed avrà dimensioni 40x40x50cm, sarà attrezzato in sommità con chiusino in ghisa carrabile D400.

I pozzetti di transito lungo linea sono previsti : ogni qualvolta si sia in presenza di tratte di significativa lunghezza, con funzione di rompi tratta in corrispondenza degli attraversamenti stradali, ed in presenza di cambiamenti di direzione ed inoltre in tutte quelle condizioni in cui risultasse essere difficoltoso il tiro dei cavi durante le lavorazioni di posa.

Ogni pozzetto sarà costituito da: un elemento a cassa con pareti laterali preformate all'innesto dei cavidotti, un fondo aperto per il drenaggio delle acque meteoriche e da un chiusino di ispezione in sommità in ghisa di tipo carrabile D400.

I cavidotti avranno caratteristiche dimensionali e costruttive così come indicato, negli elaborati grafici di progetto in particolare per i tratti interrati sono previste tubazioni in PE a doppia parete di diametro 110 mm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, la protezione meccanica sarà rinforzata con la dotazione di un tubo camicia in calcestruzzo o un maggiore ricoprimento in calcestruzzo prima del rinterro in modo da assicurare una adeguata protezione meccanica.

6.6 LIMITAZIONE DELLA DISPERSIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

La norma UNI 10819, prescrive che gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione devono, rispettare al fine di limitare la dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale (inquinamento luminoso), specifici parametri qualitativi soprattutto in presenza di attività di ricerca astronomica

La legge regionale include il territorio del comune di Verona nella fascia di rispetto di 10 Km rispetto ai punti di osservazione più prossimi e le soluzioni progettuali redatte concorrono alla riduzione del flusso disperso verso l'alto adottando corpi illuminanti che consentono di minimizzare gli angoli di rotazione degli apparecchi di illuminazione; infatti, il progetto prevede

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Relazione tecnica impianti tecnologici.			
			1	Nov.2013
			0	emissione
			Rev.	Data
			18 di 23	

che gli apparecchi per l'illuminazione stradale siano installati con un angolo di inclinazione verso l'alto di 0° e che siano dotati di ottica di tipo "cut off " riconducibili nei limiti previsti della sopracitata norma UNI 10819 :

classe	A	(impianti di illuminazione stradale)
zona di ubicazione	II	(raggio di insediamento di 10km)
rapporto di emissione superiore Re =	3%	(comuni in assenza di P.R.IC /PICIL)

I valori ricavati dalle verifiche di progetto sono parte integrante dei dimensionamenti e concorrono a definire l'altezza dei sostegni l' interdistanza tra i punti luce, la potenza delle sorgenti luminose .

La legge R.V .n. 22 del 26/6/97 e la più recente Legge Regionale n. 17 del 07/08/2009 “ *Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici* “

Le soluzioni impiantistiche adottate considerano tali aspetti utilizzando apparecchi illuminanti installati con un opportuno angolo di inclinazione verticale prossimo a 0° gradi rispetto il piano stradale e dotati di ottiche totalmente "cut off" in grado di assicurare :

- un adeguato comfort visivo a seguito della limitazione dell' abbagliamento generato sul piano stradale,
- una limitazione delle dispersioni dirette verso l'alto,
- una diffusione del flusso luminoso a geometria "batwing" sulla sede stradale in modo da coprire uniformemente il tratto stradale tra i punti luce.

7. CAVIDOTTI PER LA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Nell'ambito del presente intervento parte integrante di un più articolato piano urbanistico attuativo si prevede :

- l'allestimento di un volume tecnico da adibire a cabina elettrica conforme agli standard di AGSM Distribuzione s.r.l., ricavato in adiacenza alla cabina di utenza e completo del relativo impianto di terra;

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		19 di 23	

- il sistema di cavidotti per la distribuzione dell'energia elettrica in media e bassa tensione lungo il nuovo asse stradale di immissione su via Vigasio (futura II° traversa di via Esperanto),
- l'estensione delle predisposizioni dei cavidotti di media tensione sulla seconda traversa di Via Flavio Gioia fino all' ingresso della fornitura per cabina 290987 dell'utilizzatore Reni in modo da consentire la possibilità di una doppia alimentazione con chiusura ad anello della rete MT sulla nuova cabina;
- le opere civili pertinenti alla posa dei cavidotti di ingresso al manufatto per le reti di media e bassa tensione fino ai limiti territoriali dell'attuale intervento a servizio della futura estensione della reti previste.

7.1 ENTITA' DELLE NUOVE UTENZE

Il vano AGSM della nuova cabina è previsto di dimensioni adeguate per assolvere anche il ruolo di “cabina di nodo” e di cabina di trasformazione per l'alimentazione delle utenze in bassa tensione

Il PUA prevede l'insediamento di una nuova utenza privata di tipo commerciale alimentata direttamente in media tensione e l'alimentazione in b.t. di servizi di pubblica utilità.
(illuminazione pubblica, stazione di sollevamento, impianto di illuminazione stradale nuovo svincolo di Via Vigasio)

Per l'utenza commerciale il gruppo di misura sarà installato all'interno del vano misure ricavato in adiacenza alla cabina di ricezione mentre per le utenze di servizio pubblico avranno i gruppi di misura ubicati in corrispondenza del relativo quadro di comando .

 in.tec S.r.l. TECNOLOGIE INTEGRATE	Relazione tecnica impianti tecnologici.			
			1	Nov.2013
			0	emissione
			Rev.	Data
20 di 23				

Definizione della tipologia di utenze	Potenza impegnata (KW)	K.u*Kc	Numero utenze	Potenza utilizzata (KW)
Utenze alimentate in media tensione				
Attività commerciale lotto Elle immobiliare	450	0,64	1	288
Utenze alimentate in bassa tensione				
Impianto d'illuminazione pubblica stradale Amministrazione Comune di Verona)	5	1	1	5
Impianto d' illuminazione competenza AIDA	2	1	2	2
Impianto di illuminazione nuovo svincolo tangenziale (società Serenissima)	5	1	1	5
Stazione di sollevamento acque veronesi	15	0,6	1	9
Totale potenza utilizzata in bassa tensione				21 Kw

7.2 CAVIDOTTI PER DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN B.T /M.T.

Per cavidotto s'intende un tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinati ad ospitare i cavi di media e/o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (rinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in calcestruzzo.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

La realizzazione dei cavidotti per le reti di MT e BT sarà effettuata tenendo conto della presenza degli altri servizi interrati (acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.) al fine di assicurare il rispetto delle distanze di parallelismo.

7.3 TUBAZIONI

Saranno costituite da tubi corrugati esternamente ed internamente lisci realizzati con materiale HDPE di tipo strutturale di colore rosso di diametro 125/106 mm. Le tubazioni per uso elettrico saranno realizzate in conformità alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), con resistenza allo schiacciamento di 750Nw, e prodotte da costruttori accreditati presso AGSM dotati del marchio di qualità IMQ.

La continuità dei cavidotti sarà effettuata fra due tratte di tubazioni di tipo corrugato contigue, utilizzando gli appositi raccordi a manicotto dotati di guarnizioni di tenuta che verranno forniti dal produttore

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		21 di 23	

Le curve saranno limitate al minimo necessario e comunque avranno un raggio non inferiore a 1,50 m ed il profilo di posa delle tubazioni costituenti i cavidotti MT e BT sarà quanto più rettilineo possibile evitando in particolare in presenza di incroci con altre opere “strozzature” e schiacciamenti in grado di ridurre la sezione interna di transito per le future linee in cavo .

8. POZZETTI E CAMERETTE

Saranno costituiti da anelli modulari in calcestruzzo prefabbricato con le seguenti dimensioni:

- | | |
|---|---------------|
| a) per il modulo base di appoggio | 60x80x36 cm; |
| b) per i moduli di sopralzo | 60x80x 20cm; |
| c) per moduli di allineamento al piano stradale | 60x80x12,5cm; |
| d) anello di sommità porta chiusino | 60x60x12,5 cm |

Il chiusino di copertura in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7 - UNI EN 1563 ed. 2005 di dimensioni Ø600mm peso 87kg sarà classe D400 rispondente alla norma EN 124 ed avente le seguenti caratteristiche costruttive :

- Luce utile del telaio sarà resa disponibile, senza smontaggio dei semi coperchi.
- Chiusura: con serratura in acciaio inox apribile con apposita chiave di sicurezza in ghisa per sigilli a forma di coperchi triangolari.
- Apertura: con sistema "a cerniera", con uno sforzo di apertura < 30 Kg. (D.lgs. 626/1994); con fori laterali per la manovrabilità verniciato di colore nero per mezzo di vernici atossiche e non inquinanti .

Durante le lavorazioni di posa i cavidotti dovranno essere attestati all'interno dei pozzetti in modo allineato e gli stessi fissati in attraversamento alle pareti con intonaco a base di malta dato di cemento data in esterno ed all'interno del pozzetto stesso.

Le camerette per la rete MT avranno:

- pareti perimetrali di contenimento realizzate con blocchi di conglomerato cementizio aventi dimensioni 25x20x40cm;
- soletta di copertura delle camerette di tipo “angolo/ giunti”; sarà in cemento armato avente dimensioni 240 cmx190 cmx 20cm;

	Relazione tecnica impianti tecnologici.			
			1	Nov.2013
			0	emissione
			Rev.	Data
			22 di 23	

- chiusino in ghisa sferoidale conforme alla classe di portata D400 rivestito di vernice protettiva idrosolubile di colore nero, telaio a base quadrata di dimensioni 850x850mm, altezza pari a 100mm e luce netta circolare Ø600mm secondo la norma UNI EN 124 munito di alveoli e di 4 fori Ø25mm.

Le camerette saranno corredate di sistemi di appoggio per una disposizione ordinata dei futuri cavi, delle eventuali giunzioni di linea e per consentire l'accesso all'interno anche dopo le lavorazioni di posa.

9. SCAVI

Le sezioni di scavo delle polifore di media e bassa tensione avranno larghezza non inferiore a 70 cm. I piani di posa dei cavidotti, rispetto al piano di calpestio della sede stradale e/o delle relative banchine laterali saranno comunque non inferiori a cm 100 per le reti di media tensione, e cm 60 per le reti di bassa tensione.

I cavidotti saranno protetti con 10 cm calcestruzzo di ricoprimento sopra il loro extradosso superiore e successivamente ricoperti con materiale vagliato di rinterro ricavato degli scavi stessi.

Alla profondità di 30 cm dal piano stradale o dal piano di calpestio per le reti di bassa tensione sarà posizionata la bandella di localizzazione della presenza di infrastrutture elettriche, mentre per i cavidotti di media tensione la bandella segnalatrice sarà posta a 20 cm sopra l'extradosso superiore del bauletto ad una profondità di scavo non inferiore a 80 cm dal piano stradale

10. PREDISPOSIZIONI PER RETI "TELECOM"

Lungo la nuova viabilità di accesso al lotto commerciale è prevista una canalizzazione asservita alla rete telefonica conforme, per tipologia di materiali e per tecnica costruttiva, alle prescrizioni Telecom. Una seconda canalizzazione interrata è prevista lungo la prima traversa di via dell'Esperanto in modo da consentire l'interconnessione con sistemi di cavidotti telefonici esistenti. La configurazione esecutiva della rete è stata preventivamente approvata da Telecom a seguito del sopralluogo del tecnico di zona.

	Relazione tecnica impianti tecnologici.		
		1	Nov.2013
		0	emissione
		Rev.	Data
		23 di 23	

11. PREDISPOSIZIONI PER RETI TELECOMUNICAZIONI

Lungo la viabilità di accesso al nuovo lotto commerciale è prevista una doppia canalizzazione per supporti trasmissivi in fibra ed in rame oltre ad una canalizzazione di riserva a servizio del futuro ampliamento della rete telecomunicazioni.

La tipologia dei materiali e le tecniche realizzative rispettano le prescrizioni date dalle linee guida di AGSM.

Una seconda canalizzazione interrata è prevista lungo la prima traversa di via dell'Esperanto in modo da consentire l'interconnessione con le reti già esistenti.

Lo sviluppo di un sistema di cavidotti indipendente dal sistema telefonico consentirà la posa di supporti trasmissivi indipendenti finalizzati anche alla gestione da remoto di servizi quali sono gli impianti semaforici, la stazione di pompaggio per le acque nere ed il controllo a distanza dei quadri di illuminazione pubblica.