



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia Tel 0522 444111 - Fax 0522 451676
E-mail: info@provincia.re.it - Web: <http://www.provincia.re.it>

SERVIZIO INFRASTRUTTURE, MOBILITA' SOSTENIBILE E PATRIMONIO
U.O. MOBILITA' SOSTENIBILE E PROGETTAZIONE STRADALE

STRADA PROVINCIALE N. 467R DI SCANDIANO

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA REALIZZAZIONE DI ROTATORIA SULL'INCROCIO TRA LA S.P. 467R (VIA FERMI) E LE COMUNALI VIA DEL BOSCO E VIA DELLA NOCE, IN LOC. BOSCO, TRA I COMUNI DI REGGIO EMILIA E SCANDIANO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Il Dirigente del Servizio Infrastrutture,
Mobilità Sostenibile e Patrimonio:

Dott. Ing. Valerio Bussei

Il Progettista:

Dott. Ing. Davide Vito Bica

Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Ing. Maurizio La Macchia

REVISIONE			Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione Modifiche	Data	Nome	Data	Nome
REL. R2			Data Progetto Maggio 2024	N° P.E.G.	Nome File	

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Sommario

1.	PREMESSA.....	2
2.	SCELTA PROGETTUALE.....	2
3.	INQUADRAMENTO SU STRUMENTI URBANISTICI.....	5
3.1	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	5
3.2	PIANO URBANISTICO GENERALE DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA	7
3.3	STRUMENTI URBANISTICI DEL COMUNE DI SCANDIANO	8
4.	PROGETTO INTERVENTI DI MODERAZIONE VELOCITA' E MESSA IN SICUREZZA DELL'INTERSEZIONE	9
4.1	STATO ATTUALE INTERSEZIONE	9
4.2	IPOTESI PROGETTUALE.....	11
5.	VERIFICA CAPACITA' ROTATORIA DI PROGETTO	13
6.	SEGNALETICA STRADALE.....	17
6.1	SEGNALETICA VERTICALE	17
6.2	SEGNALETICA ORIZZONTALE	17
7.	INTERFERENZE RETI TECNOLOGICHE	18
8.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE	25

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è il progetto di fattibilità tecnico-economica relativo che prevede la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria che sostituirà l'intersezione a raso esistente tra i Comuni di Reggio Emilia e Scandiano in località Bosco.

Gli obiettivi del presente progetto sono:

- incremento della sicurezza stradale,
- miglioramento degli accessi alle vie comunali via Della Noce e via del Bosco e riduzione delle criticità dell'intersezione;
- moderazione della velocità dell'intersezione.

La presente relazione illustrerà tutti gli aspetti progettuali dell'intervento.

2. SCELTA PROGETTUALE

Come riportato nel Documento di fattibilità tecnica delle alternative progettuali (DOCFAP), prima di pervenire alla scelta dell'intersezione a rotatoria, si sono valutate differenti ipotesi di progetto:

- 1) Mantenimento della attuale configurazione geometrica dell'intersezione con implementazione della segnaletica orizzontale e verticale esistente;
- 2) Mantenimento della attuale configurazione geometrica dell'intersezione con adozione sistemi di rallentamento e messa in sicurezza dell'incrocio;
- 3) Ridisegno dell'attuale intersezione prevedendo una intersezione dx/dx sia all'intersezione con via Della Noce che con via del Bosco;

Si è scelto quindi di procedere con l'intersezione a rotatoria in quanto si ha garanzia di riduzione di punti di conflitto e di conseguenza della incidentalità, di miglioramento degli accessi alle viabilità comunali evitando eccessivi rallentamenti delle correnti di traffico. Inoltre, si ipotizza una riduzione dei costi di manutenzione.

Di seguito si riporta la FOTO AEREA dell'attuale incrocio e dell'intersezione di progetto:



Foto aerea dello stato di fatto

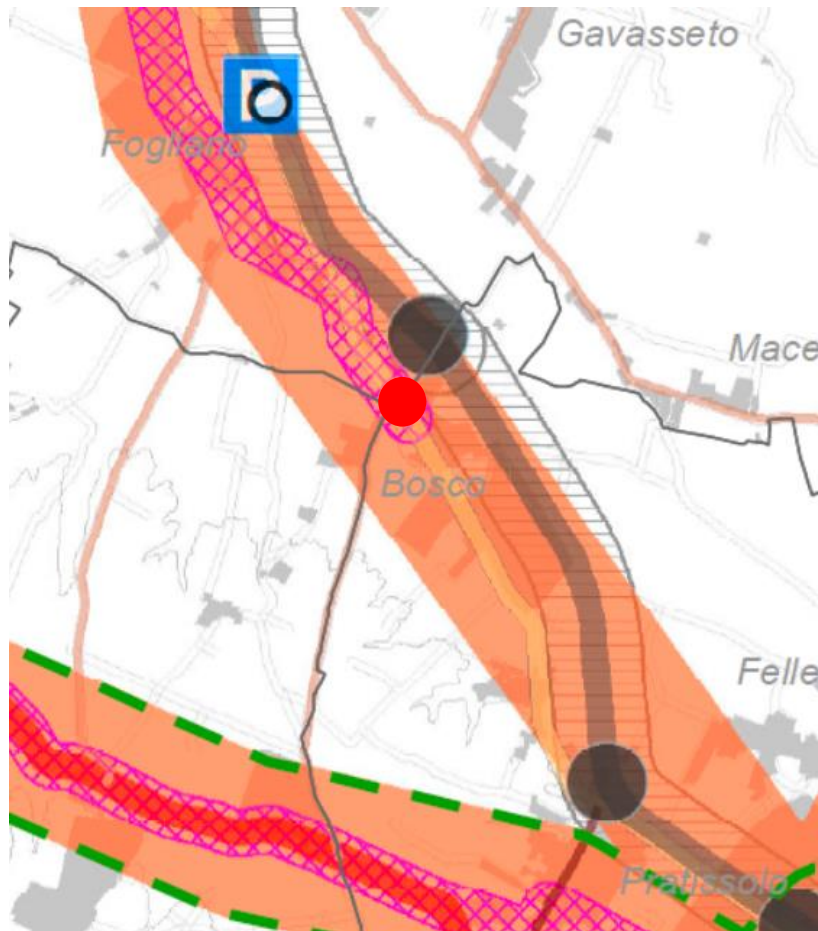


Sovrapposizione progetto su foto aerea

3. INQUADRAMENTO SU STRUMENTI URBANISTICI

3.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

La Strada Provinciale S.P. 467 R di Scandiano rientra nel "sottosistema della viabilità radiale esistente" come si evince dalla Tavola P3b Sud- Sistema della Mobilità - del PTCP 2019 vigente. L'intersezione in oggetto si colloca su un'area indicata afferente alle principali connessioni esistenti o in progetto su itinerari ciclabili di interesse provinciale.



Estratto PTCP P3b sud

rete di base

- viabilità di interesse regionale esistente
- - - viabilità di interesse regionale di progetto
- sottosistema della viabilità radiale esistente
- - - sottosistema della viabilità radiale di progetto
- viabilità storica da riqualificare (Via Emilia)



connessioni regionali:
 "4" S.S. 63
 "7" Asse Val d'Enza
 "8" Novellara-Carpi
 "9" Mediana di Montagna
 "10" Luzzara-Mantova

altra viabilità di interesse provinciale

- viabilità di interesse provinciale esistente
- - - viabilità di interesse provinciale di progetto
- viabilità di interesse intercomunale esistente
- - - viabilità di interesse intercomunale di progetto



viabilità modificata

sistema portante del trasporto pubblico (art. 30)



assi forti TPL,
specializzati o in sede promiscua



assi forti TPL ferro

relativa a Lavori di costruzione rotatoria tra la S.P. 467R (via Fermi) e le comunali via del Bosco e via Della Noce, in loc. Bosco, tra i Comuni di Reggio Emilia e Scandiano.

sistema portante ciclo-pedonale (art.35)



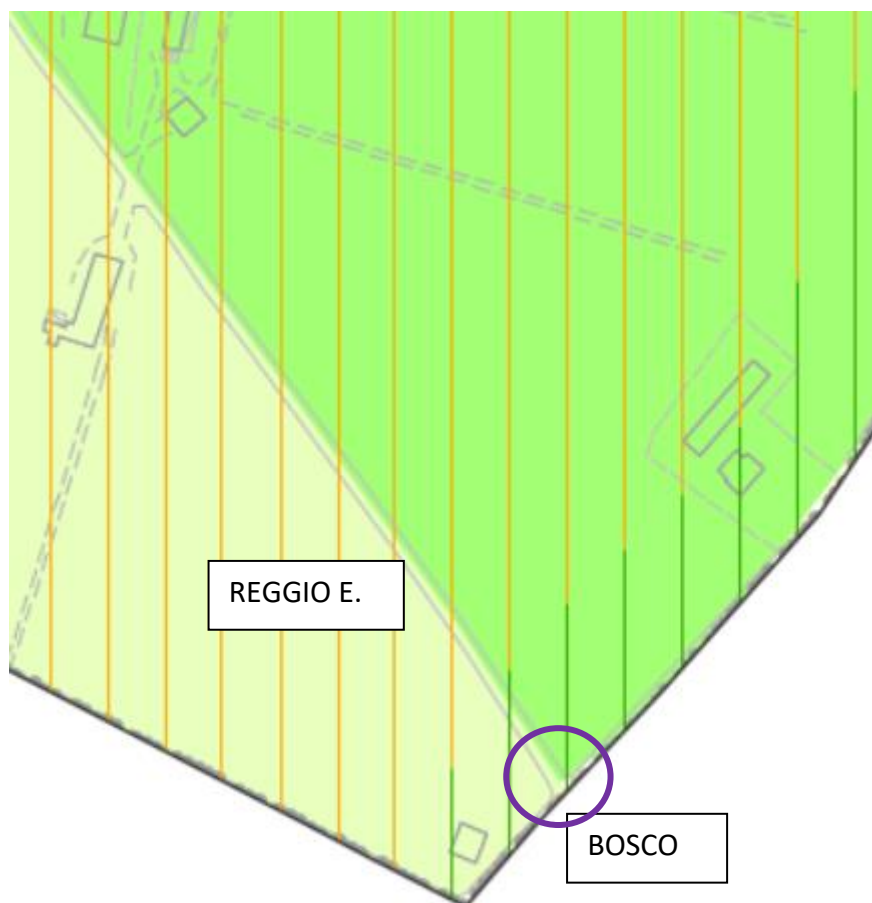
L'area oggetto di intervento è localizzata in parte su viabilità storica (art.51 del PTCP) e ricade in parte su zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art.42 del PTCP):



Estratto PTCP P5a sud

3.2 PIANO URBANISTICO GENERALE DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA

La nuova intersezione a rotatoria sulla Strada Provinciale S.P. 467 R di Scandiano risulta essere in zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art.42 del PTCP e da integrazioni al PUG del Comune di Reggio Emilia) come si evince dalla tavola TV3 – Tutele paesaggistico-ambientale e vincoli paesaggistici, per cui risulta necessaria una Variante al PUG:



Estratto TV3 – Tutele paesaggistico ambientali

Struttura del territorio e tutele paesaggistico ambientali

- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua- tutela assoluta A (art. 40.a del PTCP)
- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua - tutela ordinaria B (art. 40.b del PTCP)
- Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 41 del PTCP)
- Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art. 42 del PTCP)
- Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale: integrazioni PUG
- Dossi di pianura (art.43 del PTCP)







Classi di infiltrazione potenziale comparativa (art. 82 del PTCP)



3.3 STRUMENTI URBANISTICI DEL COMUNE DI SCANDIANO

La nuova rotatoria in progetto non è prevista negli strumenti urbanistici (PSC e RUE) del Comune di Scandiano e pertanto è necessario prevederne una variante. In particolare, la corsia di svolta in destra verso l'abitato di Bosco ricade in un'area classificata come "tessuto di matrice moderna" in area prevalentemente residenziale, come si evince dalla tav. 3.3 Assetto urbanistico del RUE

Ambiti urbani consolidati**Tessuti prevalentemente residenziali**

-  **tessuto di matrice moderna** (art. 25)
-  **prescrizioni particolari** (art. 25)
-  **tessuto di interesse ambientale** (art. 26)
-  **tessuto di interesse ambientale con specifica norma** (art. 26)
-  **tessuto prevalentemente residenziale di interesse ambientale a parco o giardino** (art. 26 bis)
-  **ambiti di trasformazione progressi in corso di attuazione** (art. 30)



Estratto tav.3.3 modificata RUE Scandiano

Gli estratti di PSC e RUE modificato sono riportati negli elaborati grafici Tav.A6 e A7 del presente progetto di fattibilità tecnico-economica.

4. PROGETTO INTERVENTI DI MODERAZIONE VELOCITA' E MESSA IN SICUREZZA DELL'INTERSEZIONE

La progettazione stradale è stata condotta in accordo alle normative stradali “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (D.M. del 05/11/01) e “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” (D.M. del 19/04/2006), con ulteriori riferimenti allo studio pre-nomativo “Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali” pubblicato il 10/09/2001 dal Ministero dei Trasporti.

4.1 STATO ATTUALE INTERSEZIONE

La Strada Provinciale S.P. 467R è classificata secondo il DM del 05/11/01 come strada extraurbana secondaria di tipo C, di larghezza complessiva maggiore di 8 metri e banchina asfaltata di almeno 0,5 m; è composta da una corsia per senso di marcia di 3,50 m.

La SP467R viene intersecata a est dalla strada comunale denominata Via del Bosco che porta alla stazione ferroviaria e si ricongiunge alla S366 in via Anna Frank, ed è intersecata a ovest dal via Della Noce che dà accesso ad una azienda ceramica e permette di raggiungere l'abitato della Noce.

L'intersezione a 4 bracci è attualmente regolamentata con obbligo di arresto e dare precedenza per i veicoli provenienti dalla viabilità comunale che si immettono sulla SP467R.

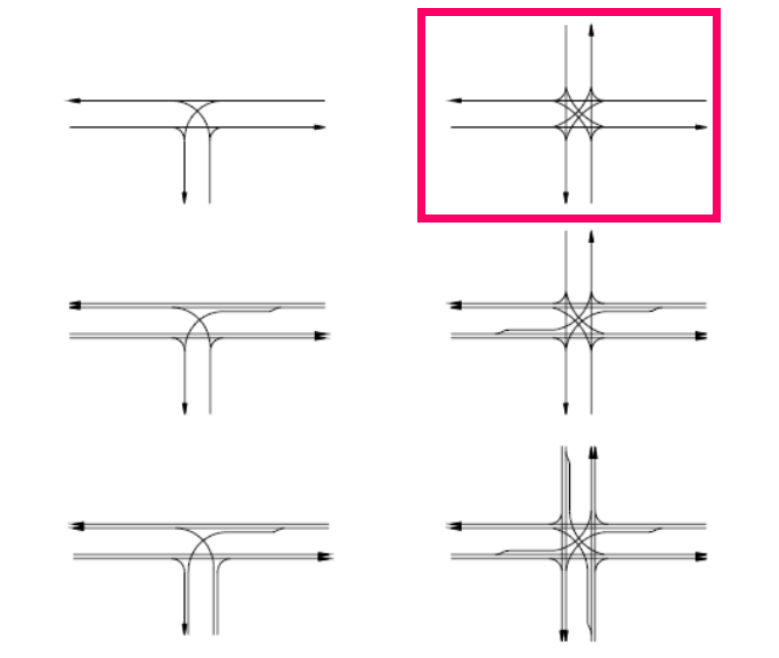
La strada provinciale ha sezione complessiva di 8 metri con corsie di larghezza 3,25 metri, mentre Le strade comunali hanno una sezione stradale complessiva di 6 metri.

Conformemente a quanto indicato alla “scheda 10” dello studio pre-nomativo “Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali” pubblicato il 10/09/2001, l'intersezione attuale è così schematizzata:

SCHEDA N.10

Intersezioni a tre o quattro braccia, a raso, lineari o a rotatoria (tra tipi di strade di cui alle matrici 3.3, 3.4 e 3.5)

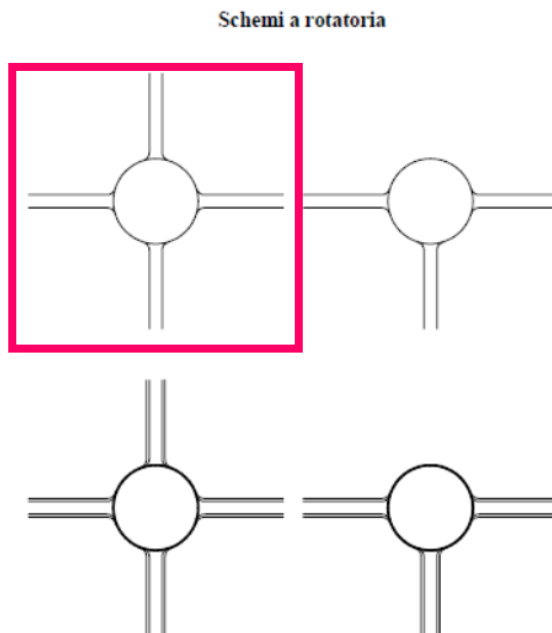
Schemi lineari



L'incrocio sopra descritto necessita di un intervento di razionalizzazione al fine di rallentare la velocità dei veicoli sulla SP467 R e rendere più sicura l'immissione dei veicoli provenienti dalle strade comunali che si immettono sulla viabilità provinciale; uno svincolo a rotatoria può dare una risposta efficace a queste esigenze, in quanto la forma a rotatoria si adotta quando si vogliono regolare in maniera omogenea correnti veicolari appartenenti a strade di tipo diverso.

4.2 IPOTESI PROGETTUALE

Si prevede di trasformare l'attuale incrocio in uno svincolo a rotatoria compatta a quattro bracci, secondo lo schema di seguito riportato:



La rotatoria avrà diametro esterno di ml.32,00, la carreggiata stradale avrà una larghezza di ml.8,00 con una corsia di ml.7,00, una banchina interna bitumata di ml. 0,50 ed una banchina bitumata esterna di ml. 1,00.

Le corsie di accesso alla rotatoria avranno una larghezza di ml. 3,50 e le corsie di uscita dalla rotatoria avranno una larghezza minima di ml.4,00-4,50.

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.

Rif. Tabella 9 del DM del 19/04/2016

L'anello centrale della rotatoria è circondato da cordolo prefabbricato in cls di larghezza 40 cm.. Il centro della rotatoria è in asse rispetto all'attuale S.P. 467R per garantire la corretta deflessione delle traiettorie per i veicoli che attraversano l'intersezione, mentre si è scelto di

decentrarla rispetto alle due strade comunali per ricavare una corsia di svolta preferenziale in destra dei veicoli che da via della Noce si dirigono verso Scandiano.

La trasformazione dell'attuale incrocio in svincolo a rotatoria presenta numerosi vantaggi:

- moderazione della velocità del flusso veicolare sulla S.P.467R;
- miglioramento della sicurezza grazie sia all'eliminazione dei punti di conflitto comportanti l'intersezione delle correnti veicolari, sia alla riduzione della velocità a cui si transita;
- maggiore sicurezza per i veicoli che provengono dalle strade comunali nell'immissione sulla strada provinciale;
- migliore distribuzione del traffico;
- diminuzione delle emissioni di gas di scarico inquinanti grazie alla diminuzione di lunghe attese agli incroci e, di conseguenza, minori frenate ed accelerate;
- la riduzione delle emissioni sonore, dovuta a velocità inferiori e guida meno aggressiva che non richiede né brusche frenate né improvvise accelerazioni o decelerazioni;
- la flessibilità degli itinerari data dalla possibilità di inversione di marcia. In tal modo si può eliminare la pericolosa svolta o sinistra sui rami d'immissione all'incrocio e consentire l'inversione di marcia ai trasporti pubblici;
- migliore inserimento ambientale mediante la realizzazione di una isola centrale circolare mantenuta a prato;
- miglioramento dell'illuminazione stradale dell'incrocio con un maggior numero di corpi illuminanti distribuiti su tutta l'intersezione.

L'intervento in progetto prevede principalmente opere di **allargamento delle attuali sezioni stradali** e **opere di ricariche di pavimentazione stradale** in conglomerato bituminoso.

Nelle **attuali aree verdi oggetto di allargamento stradale**, è necessario realizzare i seguenti interventi:

- scotico del terreno di almeno 30 cm
- compattazione del piano di posa del rilevato stradale con idoneo rullo
- stesa di strato di sottofondo con riciclato dello spessore di almeno 50 cm
- stesa di strato di sotto-fondazione di cm.20 in misto stabilizzato
- stesa di strato di fondazione di cm.20 in misto cementato
- sagomatura e profilatura dei cigli e delle banchine
- stesa di strato di base bitumato "tout-venant" dello spessore di cm.10
- stesa di strato di "binder" dello spessore di cm.5
- stesa di geogriglia di rinforzo tra asfalto esistente e nuovo
- stesa di tappeto d'usura con bitume modificato hard di cm.3

Si prevede inoltre la realizzazione di cordonature per la delimitazione delle isole direzionali spartitraffico e del perimetro esterno della banchina stradale (cordoli insormontabili stradali

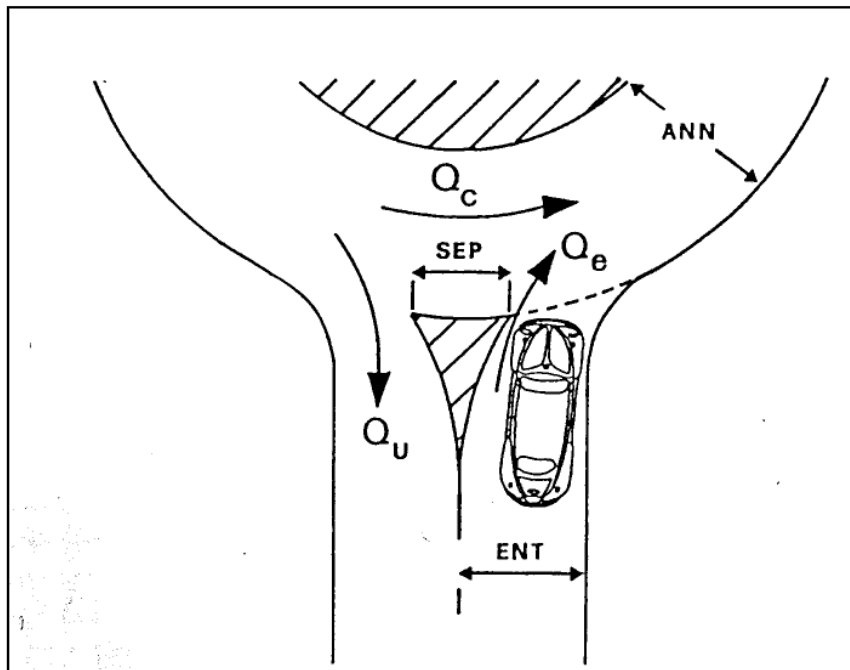
prefabbricati in c.a.v. 40x20x10, la posa di nuova segnaletica orizzontale e verticale idonea al tratto stradale, la realizzazione dell'impianto di illuminazione e la sistemazione a verde dell'aiuola centrale.

5. VERIFICA CAPACITA' ROTATORIA DI PROGETTO

Nel presente capitolo si intende illustrare il metodo utilizzato per verificare la capacità della rotatoria di progetto. Per capacità si intende il più piccolo valore del flusso sul braccio che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.

Il metodo SETRA fa intervenire nel calcolo della capacità, oltre al traffico che percorre l'anello in corrispondenza di una immissione, anche il traffico che si allontana all'uscita immediatamente precedente; per cui definisce una relazione lineare, invece che fra capacità e flusso che percorre l'anello come nel metodo di Kimber, fra capacità e un traffico complessivo di disturbo, nel quale intervengono sia il flusso che percorre l'anello sia quello in uscita precedentemente definito.

Si consideri la figura seguente dove è rappresentato il particolare di una rotatoria in corrispondenza di un braccio. Sia Q_c il flusso che percorre l'anello all'altezza della immissione, Q_e il flusso entrante, Q_u il flusso uscente. Tutti i flussi sono espressi in autovetture equivalenti per ora (eph). Siano ancora: SEP la larghezza dell'isola spartitraffico all'estremità del braccio, ANN la larghezza dell'anello, ENT quella della semicarreggiata del braccio misurata dietro il primo veicolo fermo all'altezza della linea del 'dare precedenza'.



Tutte le lunghezze sono misurate in metri.

Sia **K** la capacità del braccio, cioè il minimo valore di **Q_e** che dà luogo alla presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.

Il metodo del SETRA definisce **K** come funzione delle caratteristiche geometriche e di traffico innanzi definite.

La procedura di calcolo della capacità si compone di tre fasi:

1) Si calcola il **traffico uscente equivalente Q_u'** come funzione di **Q_u** e di **SEP**:

$$Q_u' = Q_u \frac{15 - SEP}{15} \quad (\text{eph})$$

assumendo $Q_u' = 0$ se $SEP \geq 15$ m.

2) Si determina il **traffico di disturbo Q_d** come funzione di **Q_c**, di **Q_u'** e di **ANN**:

$$Q_d = (Q_c + 2/3 Q_u') [1 - 0.085(ANN - 8)] \quad (\text{eph})$$

3) Si calcola quindi la capacità **K** del braccio mediante la relazione:

$$K = (1330 - 0.7 Q_d) [1 + 0.1(ENT - 3.5)] \quad (\text{eph})$$

Si riporta di seguito il calcolo di verifica della capacità dei 4 rami della rotatoria, desumendo il traffico **Q_u** sulla SP467R dai rilevamenti della stazione MTS 139 posta più a sud all'interno dell'abitato di Bosco, e ipotizzando, in assenza di rilievi puntuali, che il traffico sulle strade comunali sia pari al 10% di quello sulla provinciale.

Il traffico **Q_u** è ricavato dalla media aritmetica della "media giornaliera transiti" suddivisa nella fascia delle 10 ore di maggiore flusso di traffico durante i periodi feriali.

Si riportano di seguito i rilevamenti della stazione n.139 degli ultimi 12 mesi:

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Corsia	Giorni Validi	Transiti								Media Giornaliera Transiti							
					Totale	Non Classificat e	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi	Totale	Non Classificat e	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi
2024/02	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	29	241'121	2	233'387	7'732	185'520	55'601	189'259	51'862	8'315	0	8'048	267	6'397	1'917	9'012	6'483
2024/02	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	29	250'077	6	242'286	7'785	197'920	52'157	196'739	53'338	8'623	0	8'355	268	6'825	1'799	9'369	6'667
2024/01	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	31	237'896	0	230'859	7'037	184'231	53'665	191'010	46'886	7'674	0	7'447	227	5'943	1'731	8'305	5'861
2024/01	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	31	247'909	11	240'699	7'199	197'474	50'435	199'713	48'196	7'997	0	7'764	232	6'370	1'627	8'683	6'025
2023/12	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	21	162'520	6	157'992	4'522	123'335	39'185	124'821	37'699	7'739	0	7'523	215	5'873	1'866	8'321	6'283
2023/12	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	21	167'411	3	162'821	4'587	130'807	36'604	128'809	38'602	7'972	0	7'753	218	6'229	1'743	8'587	6'434
2023/11	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	24	186'477	25	180'859	5'593	142'267	44'210	132'733	53'744	7'770	1	7'536	233	5'928	1'842	8'296	6'718
2023/11	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	24	195'098	4	189'633	5'461	153'565	41'533	139'906	55'192	8'129	0	7'901	228	6'399	1'731	8'744	6'899
2023/10	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	21	174'334	18	168'762	5'554	132'753	41'581	133'340	40'994	8'302	1	8'036	264	6'322	1'980	8'889	6'832
2023/10	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	31	269'832	219	261'335	8'278	211'094	58'738	208'713	61'119	8'704	7	8'430	267	6'809	1'895	9'487	6'791
2023/09	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/09	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	30	258'575	9	250'532	8'034	200'697	57'878	199'155	59'420	8'619	0	8'351	268	6'690	1'929	9'484	6'602
2023/08	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/08	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	31	195'867	5	190'022	5'840	147'207	48'660	158'460	37'407	6'318	0	6'130	188	4'749	1'570	6'890	4'676
2023/07	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/07	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	31	242'036	5	234'384	7'647	179'696	62'340	184'057	57'979	7'808	0	7'561	247	5'797	2'011	8'765	5'798
2023/06	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/06	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	30	245'944	4	238'219	7'721	187'965	57'979	198'339	47'605	8'198	0	7'941	257	6'266	1'933	9'015	5'951
2023/05	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/05	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	31	267'299	6	259'109	8'184	207'250	60'049	213'231	54'068	8'623	0	8'358	264	6'685	1'937	9'271	6'759
2023/04	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/04	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	30	240'366	5	233'788	6'573	186'672	53'694	176'621	63'745	8'012	0	7'793	219	6'222	1'790	8'831	6'375
2023/03	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	0 - DA REGGIO EMILIA A SASSUOLO	0																
2023/03	139	SP 467R tra Fogliano e Scandiano	1 - DA SASSUOLO A REGGIO EMILIA	31	275'909	8	267'451	8'450	217'685	58'224	215'786	60'123	8'900	0	8'627	273	7'022	1'878	9'382	7'515

Dall'analisi dei dati rilevati si evidenzia che fino a settembre 2023 non è stato registrato il "flusso 0" da RE a Sassuolo, per cui la media di Qu è determinata sugli ultimi 5 mesi.

Si riporta di seguito il risultato dei calcoli effettuati secondo la suddetta procedura:

Larghezza corsia rotatoria	ANN	7
Larghezza corsia ingresso rotatoria	ENT	3.5
RAMO REGGIO	Qu	816
	SEP	5
	Qc	81.6
	Qu'	544.00
	Qd	484.00
	K	991.20
RAMO SCANDIANO	Qu	796
	SEP	3.4
	Qc	79.6
	Qu'	615.57
	Qd	533.86
	K	956.30
RAMO LA NOCE	Qu	81
	SEP	2.5
	Qc	796
	Qu'	67.17
	Qd	912.49
	K	691.26
RAMO VIA DEL BOSCO	Qu	81
	SEP	2.9
	Qc	816
	Qu'	65.02
	Qd	932.62
	K	677.16

Da quanto si evince dal calcolo, i valori di capacità K sono maggiori rispetto ai flussi rilevati sugli assi della strada provinciale e risultano essere molto maggiori rispetto a quanto ipotizzato sui rami delle due strade comunali, per cui si può affermare che la geometria della nuova intersezione (rif. ANN, SEP e ENT) garantisce il corretto deflusso del traffico veicolare.

6. SEGNALETICA STRADALE

6.1 SEGNALETICA VERTICALE

Per il tratto stradale in oggetto caratterizzato da un alto numero di veicoli pesanti, dovranno essere posati impianti segnaletici esclusivamente costituiti da segnali aventi pellicole di CLASSE 2 ad alta risposta luminosa.

I sostegni per cartelli e targhe saranno in ferro tubolare \varnothing 60mm, in configurazione a palo singolo o multipalo con controvento, zincati a caldo per immersione.

I sostegni saranno muniti di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La chiusura superiore avverrà mediante apposizione di cappellotto in plastica.

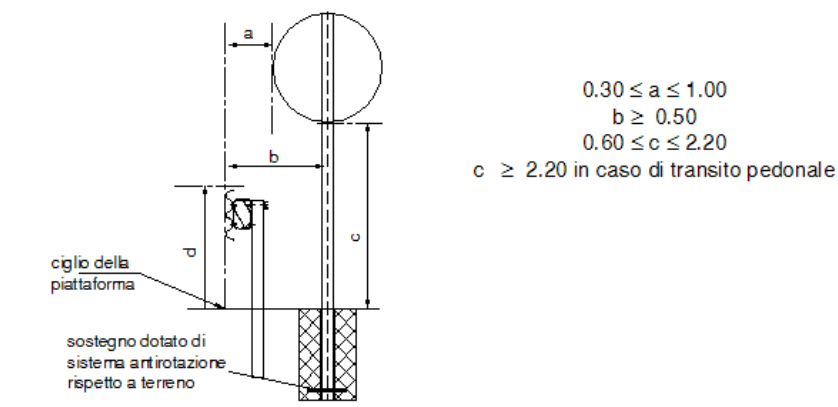
Le dimensioni delle fondazioni per ciascun tubolare è prevista che non sia inferiori a 50 x 50 cm di base e 70 cm di altezza.

Tutte le staffe di qualsiasi tipo utilizzate per il fissaggio dei segnali ai sostegni, devono essere in lega di alluminio estruso e la relativa bulloneria in acciaio inox.

Per quanto riguarda impianti bifacciali il fissaggio dei segnali ai relativi sostegni dovrà essere effettuato utilizzando solo ed esclusivamente le apposite staffe bifacciali.

La distanza di installazione dei sostegni dei pali segnaletici dovrà rispettare quanto previsto dall'art. 81 del Regolamento di Attuazione del Nuovo Codice della Strada:

b) su strade extraurbane (Tipo C e F)



6.2 SEGNALETICA ORIZZONTALE

Ai sensi dell'art.138 del Regolamento di Attuazione del Nuovo Codice della Strada la larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali.

Ai sensi dell'141 del Regolamento di Attuazione del Nuovo Codice della Strada la larghezza minima delle strisce di margine è di 25 cm per le autostrade e le strade extraurbane principali, ad eccezione delle rampe, di 15 cm per le rampe delle autostrade e delle strade extraurbane principali, per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e di 12 cm per le strade locali.

Il modulo di corsia dovrà essere di 3,50 m.

7. INTERFERENZE RETI TECNOLOGICHE

Nel presente paragrafo si riportano le cartografie fornite dagli enti gestori, relative ai sottoservizi e delle reti aeree presenti in prossimità dell'intersezione oggetto di intervento.

RETE ENEL

In corrispondenza dell'incrocio sono presenti n.1 linea interrata di media tensione 15 KV e n.1 linea aerea su palo di bassa tensione, con la presenza di un palo che è interferente nella zona di allargamento stradale a nord ovest della SP467R e per la quale è necessario provvedere al suo spostamento o interrimento.

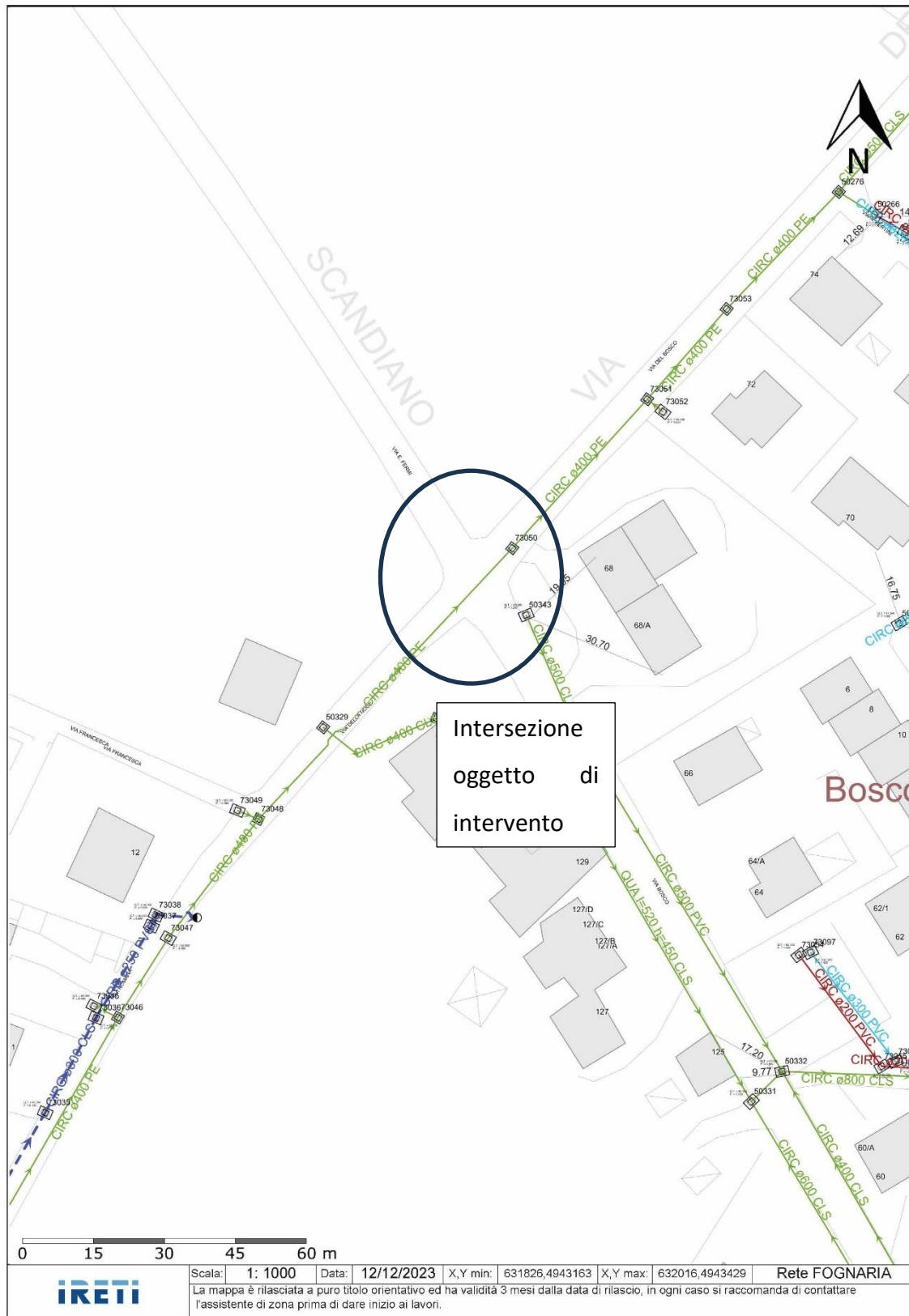




palo linea BT e contatore da spostare

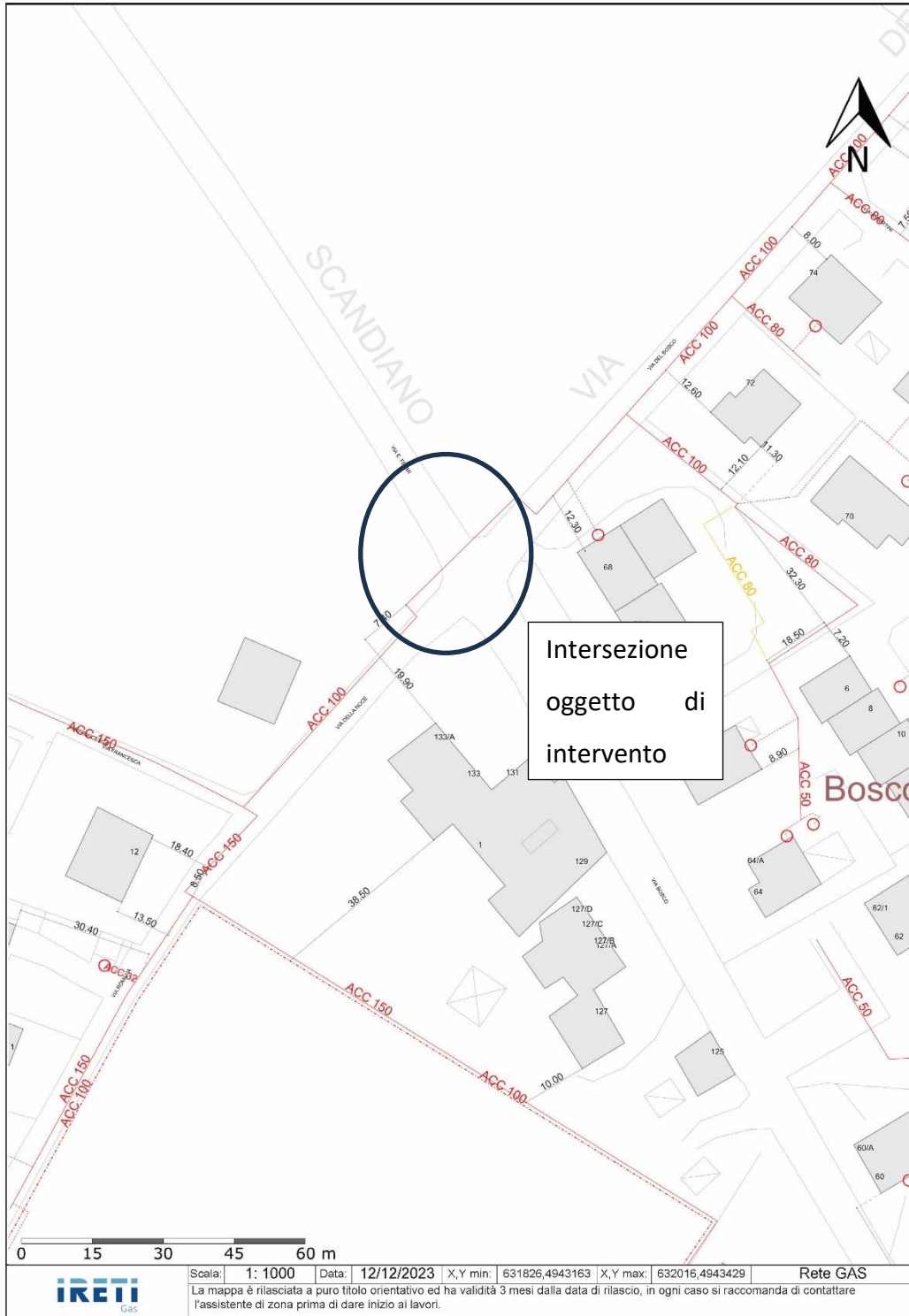
RETE FOGNATURA PUBBLICA IRETI

In corrispondenza dell'intersezione è presente la linea acque miste di Ireti che non è oggetto di intervento in quanto non interferisce con le opere in progetto:



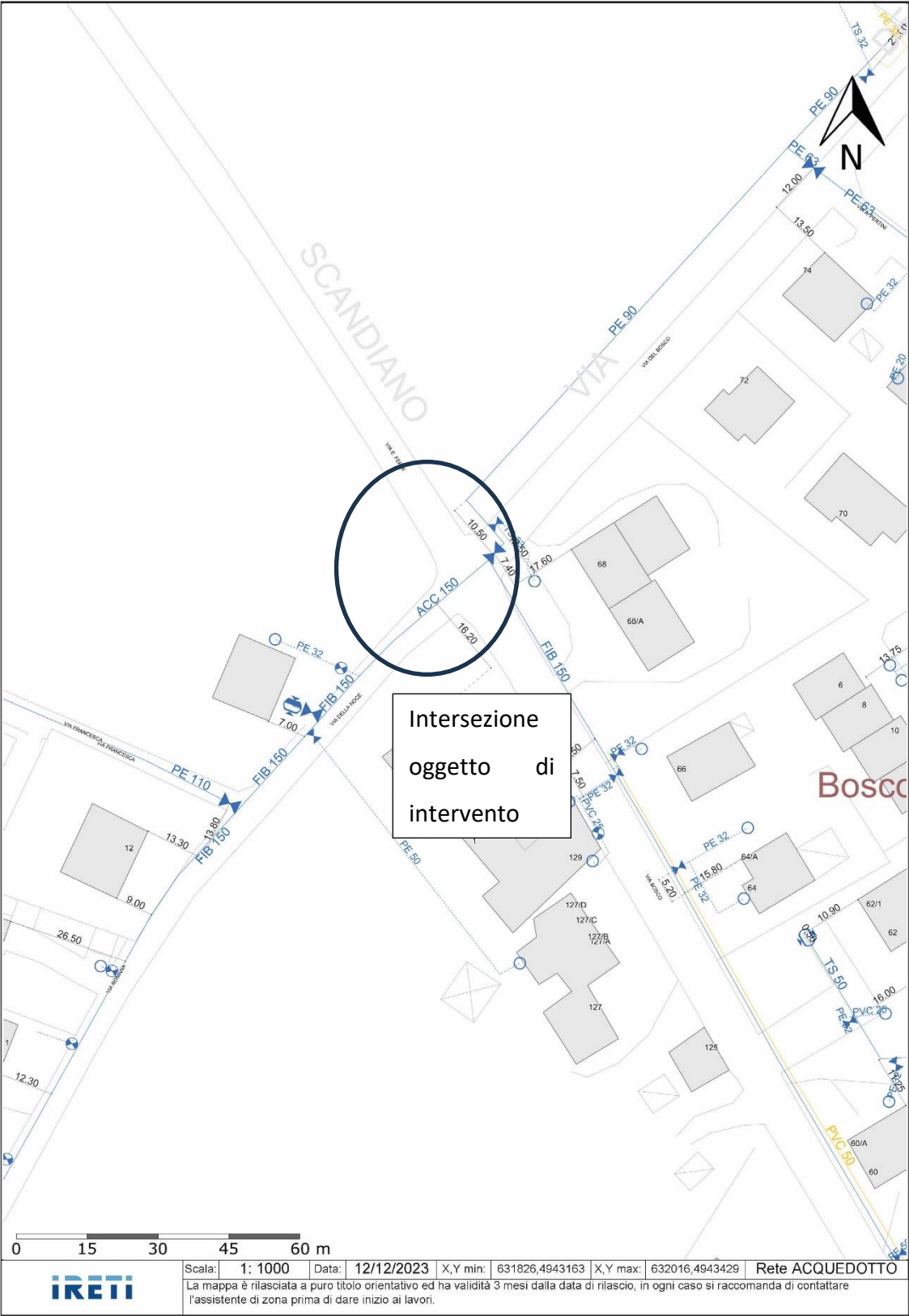
RETE GAS-ACQUA IRETI

In corrispondenza dell'intersezione sono presenti gli attraversamenti interrati delle reti acqua e gas alla SP467R, che in sede di progettazione esecutiva dovranno essere verificati mediante tracciamenti sul posto con i tecnici di Ireti per la verifica della profondità di posa:



Rete GAS Ireti

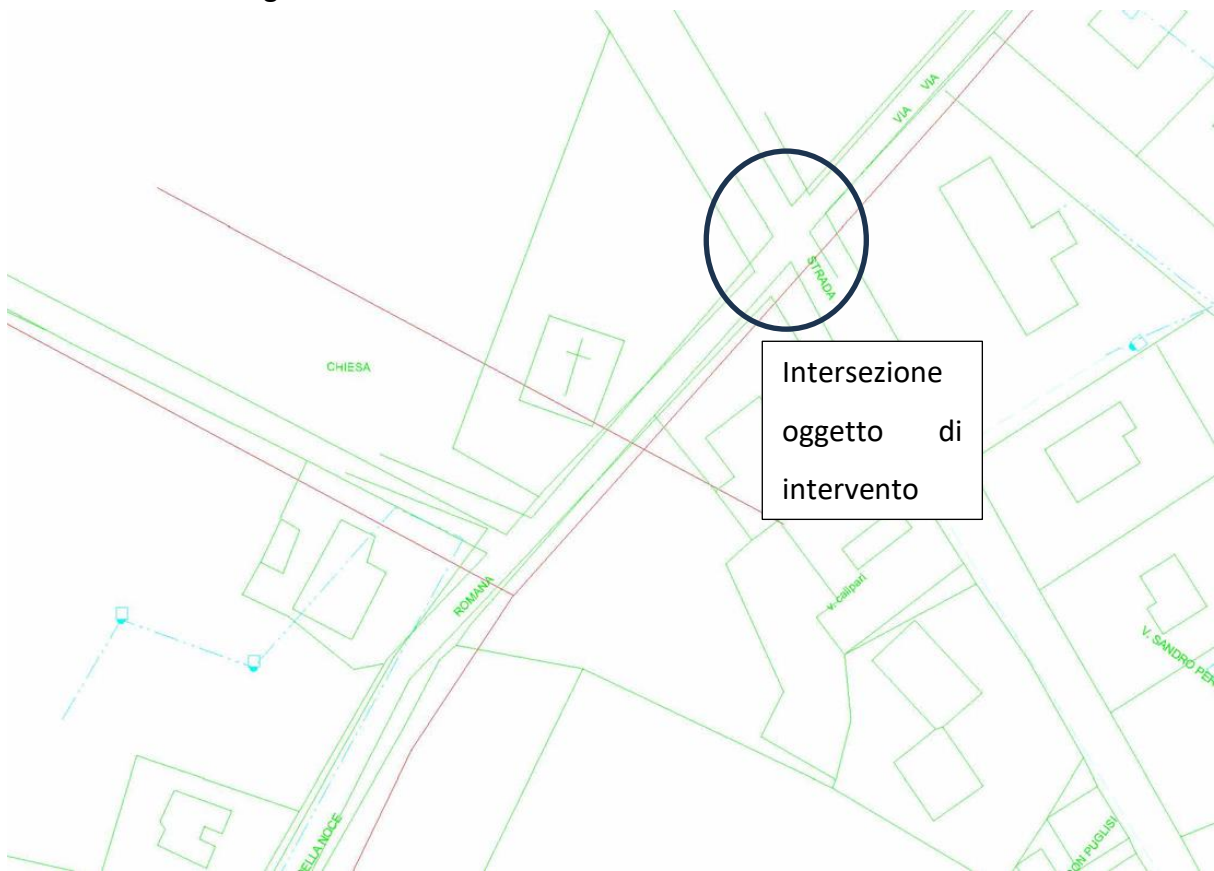
relativa a Lavori di costruzione rotatoria tra la S.P. 467R (via Fermi) e le comunali via del Bosco e via Della Noce, in loc. Bosco, tra i Comuni di Reggio Emilia e Scandiano.



Rete ACQUA Ireti

RETE TELECOM

In corrispondenza dell'intersezione non risultano censiti impianti tecnologici di Telecom, come si evince dalla cartografia ricevuta dall'ente:



Stralcio cartografia Telecom

In corrispondenza dell'intersezione non risultano censiti impianti tecnologici di Lepida, come si evince dalla cartografia dell'ente disponibile on-line:



R2 – RELAZIONE TECNICA GENERALE

8. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE

Art. 1 – CRITERI GENERALI ILLUMINAZIONE ESTERNA

La Regione, attraverso la legge regionale n.19/2003 e la Direttiva applicativa di cui alla DGR. 1732 del 12/11/2015 (BUR n.299 del 20/11/2015) promuove la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti, nonché la riduzione delle emissioni climalteranti e la tutela dell'attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici.

Ulteriore effetto negativo è quello energetico, dovuto ad un inutile spreco di energia elettrica non funzionale all' illuminazione.

La Regione Emilia-Romagna ha normato attualmente l'argomento con:

- Legge regionale n. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento Luminoso e Risparmio energetico";
- Direttiva applicativa DGR. n.1732/2015 "Terza Direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico";

Con tale apparato normativo la Regione ha dettato norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico, stabilendo che i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, devono raggiungere determinati obiettivi di prestazione energetica sia per quanto riguarda gli apparecchi che per quanto riguarda gli impianti e che devono rispondere a precisi requisiti tecnici, identificati all'articolo 5.

Art. 2 – QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali ed apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati presentando adeguata resistenza alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposte durante l'esercizio.

Tutti i materiali ed apparecchi devono essere delle migliori marche e rispondenti alle relative norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Committente, in ogni caso tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

Art. 3 - ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

La fornitura di energia elettrica è prevista con sistema di I categoria a 400/230V.

Il sistema di distribuzione adottato è di tipo TT ed in ogni caso conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 con protezione completa dai contatti diretti ed indiretti.

L'impianto di illuminazione area rotatoria prevede l'installazione di apparecchi illuminanti dotati di unità led performanti e con ridotto consumo di energia elettrica. Sono previste nuove linee di alimentazione e relativi punti luce correttamente dimensionati per la nuova installazione.

Generalmente l'impianto elettrico è realizzato a vista con grado di protezione minimo IP4x dove risulti a portata di mano (CEI 64.8/Art. 2.1.62) e IP2X per le restanti parti.

Gli apparecchi garantiscono un grado di protezione minimo IP65 e dove siano presenti urti di elevata intensità saranno in grado di resistere a sollecitazioni meccaniche oltre i 10joule (IK10). L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'edificio affidato ad altre persone.

Gli impianti dopo il completamento dell'installazione dovranno essere provati e collaudati con garanzia di anni 1 (uno) su tutti gli impianti e materiali forniti.

SEZIONE II - PRESCRIZIONI INQUINAMENTO LUMINOSO

NUOVA DIRETTIVA PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE 29 SETTEMBRE 2003, N. 19 RECANTE: "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO".

Art.1 - Finalità

1. La presente direttiva ha le seguenti finalità:

- a) indicare i criteri sulla base dei quali Province e Comuni definiscono l'estensione delle zone di protezione dall'inquinamento luminoso nell'intorno degli osservatori, come previsto dall'art. 3, comma 1, lettera c) e dall'art. 4, comma 1, lettera a) della LR. 19/2003 di seguito denominata "legge";
- b) definire le modalità di redazione e progettazione di tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, come previsto dall'art.4, comma 2 della legge;
- c) definire gli impianti di illuminazione per i quali è concessa deroga, come previsto dall'art. 5, comma 2 della legge;
- d) fornire indirizzi di buona amministrazione e di progettazione finalizzati a conseguire un significativo risparmio energetico ed economico, attraverso la riqualificazione degli impianti esistenti.

Art.2 - Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione della presente direttiva si forniscono le seguenti definizioni:

Apparecchio di illuminazione: apparecchio che distribuisce, filtra e trasforma la luce emessa da una o più sorgenti/moduli LED e che comprende tutti i componenti necessari al sostegno, al fissaggio e alla protezione delle sorgenti/moduli LED e, se necessario, i circuiti ausiliari ed i loro collegamenti al circuito di alimentazione.

Impianto di illuminazione esterna: sistema complesso di elementi la cui funzione è quella di fornire luce in ambito esterno che presenta contiguità territoriale e costituito da tre o più apparecchi illuminanti afferenti al medesimo quadro di alimentazione. Ai fini della presente direttiva si distingue in:

- **impianto esistente:** l'impianto già realizzato alla data di entrata in vigore della presente direttiva;
- **impianto nuovo:** l'impianto realizzato, o ancora in fase di realizzazione/progettazione/appalto, alla data di entrata in vigore della presente direttiva;
- **illuminazione esterna pubblica:** illuminazione di pubbliche vie e/o piazze, di luoghi pubblici in genere comprese aree di attività e pertinenza delle stesse;
- **Inquinamento luminoso:** ogni forma di irradiazione di luce artificiale che presenta una o più delle seguenti caratteristiche:
 - si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata;
 - è orientata al di sopra della linea di orizzonte ($\gamma \geq 90^\circ$);
 - induce effetti negativi conclamati sull'uomo o sull'ambiente;
 - è emessa da sorgenti/apparecchi/impianti che non rispettano la legge e/o la presente direttiva.

LED: Acronimo di *Light Emitting Diode*, ovvero diodo ad emissione luminosa, cioè un dispositivo allo stato solido che incorpora una giunzione p-n, che emette una radiazione ottica quando eccitato da una corrente elettrica (CEI EN 62031:2009, punto 3.1).

Ai fini della presente direttiva si specifica che:

- **Modulo LED:** unità fornita come sorgente luminosa. In aggiunta ad uno o più LED può contenere componenti aggiuntivi quali, ad esempio, ottici, meccanici, elettrici e elettronici, ma non l'unità di alimentazione;
- **Efficienza del Modulo LED (η_{LED}):** rapporto tra il flusso emesso dal modulo LED (lumen) e la Potenza elettrica (W) impegnata dal modulo LED e dai componenti meccanici quali ad esempio eventuali dissipatori, esclusa la potenza dissipata dall'alimentatore. Si esprime in lumen/W.

Risparmio energetico: ogni operazione di rinnovamento e riqualificazione con la quale si intende conseguire l'obiettivo di ottenere la stessa produzione di beni o lo stesso livello di servizi con un minor consumo di energia rispetto alla condizione preesistente.

Sorgenti di rilevante inquinamento luminoso: sorgenti identificate facendo riferimento a diversi aspetti, quali la presenza di elevati fenomeni di abbagliamento molesto, fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e fenomeni di abbondanza di illuminazione. In particolare sono tali:

- i singoli apparecchi di illuminazione a diffusione libera (es. sfere, piattelli a lampada libera, ecc) con potenza totale assorbita superiore a 100 W;
- un insieme di apparecchi di illuminazione (es. torri faro, multi proiettori ecc) con potenza totale assorbita superiore a 5000 W.

Zone di protezione dall'inquinamento luminoso: aree sottoposte a particolare tutela dall'inquinamento luminoso, circoscritte intorno agli osservatori o al sistema regionale delle Aree naturali protette, dei siti della Rete Natura 2000 e delle aree di collegamento ecologico,

come definiti ai sensi della LR. 6/2005 “Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000” e s.m.i.

Art.3 – Zone di protezione dall’Inquinamento luminoso

1. Sono *Zone di protezione* dall’Inquinamento luminoso, le Aree Naturali Protette, i siti della Rete Natura 2000, le Aree di collegamento ecologico e le aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali, che svolgono attività di ricerca o di divulgazione scientifica.

2. Le *Zone di Protezione* sono oggetto di particolari misure di protezione dall’Inquinamento Luminoso. A tal fine, oltre a 6 quanto previsto all’art. 4, si forniscono i seguenti indirizzi di buona amministrazione:

- a) limitare il più possibile i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata;
- b) adeguare gli impianti esistenti se non rispondenti ai requisiti specificati all’art.4, entro due anni dall’emanazione della presente direttiva.

3. Le *Zone di protezione* fatti salvi i confini regionali, hanno un'estensione pari a:

- a) 25 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo professionale;
- b) 15 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo non professionale;
- c) tutta la superficie delle Aree Naturali Protette, dei siti della Rete Natura 2000 e delle Aree di collegamento ecologico.

Nel caso in cui la *Zona di Protezione* comprenda una percentuale del territorio comunale superiore all’ 80%, l’estensione di tale *Zona* può essere estesa a tutto il territorio comunale.

4. Gli Osservatori di cui al comma 3, al fine dell’assegnazione della *Zona di Protezione* presentano la richiesta di cui all’allegato A “Richiesta di *Zona di Protezione* dall’Inquinamento Luminoso” allegando la documentazione ivi specificata:

- al Comune, se la *Zona di Protezione* ricade sul territorio del solo Comune su cui è ubicato l’Osservatorio;
- alla Provincia, se la *Zona di Protezione* ricade sul territorio di più Comuni.

5. Il Comune o la Provincia che riceve dall’Osservatorio la richiesta di cui al comma 4, dopo le opportune verifiche sulla documentazione presentata, assegna senza indugio la *Zona di Protezione* all’Osservatorio, comunicandola obbligatoriamente anche agli altri Enti interessati.

6. Il Comune o la Provincia sul cui territorio sono presenti Aree Naturali Protette, siti della Rete Natura 2000 e Aree di collegamento ecologico, assegna d’ufficio e senza indugio la *Zona di protezione*, comunicandola obbligatoriamente anche agli altri Enti interessati.

7. Il Comune e la Provincia devono recepire le *Zone di protezione* assegnate e la relativa normativa all’interno dei propri strumenti di pianificazione di cui alla LR. 20/00 e s.m.i. “Disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio” alla prima occasione utile. Per i Comuni, l’adeguamento del RUE di cui all’art. 4, comma 1, lett. b) della legge, deve essere invece effettuato entro due anni dalla data di approvazione della presente direttiva.

8. Ai fini dell'adeguamento del RUE di cui al comma 7, il Comune predispone un apposito "Piano della Luce" secondo le indicazioni di cui all'allegato B "Il Piano della Luce" in cui, tra l'altro:

- a) nelle Zone di Protezione di cui al comma 3, predispone un censimento degli impianti esistenti, per identificare quelli non rispondenti ai requisiti dell'art.4 della presente direttiva, ed indicarne modalita e tempi di adeguamento in conformita agli indirizzi di buona amministrazione di cui al comma 2;
- b) nelle restanti aree del territorio comunale, predispone un censimento degli impianti esistenti e sulla base dello stato dell'impianto, ne pianifica l'eventuale adeguamento e/o la sostituzione in conformita alla presente direttiva.

Art.4 – Requisiti degli impianti di illuminazione nelle Zone di Protezione dall'Inquinamento luminoso

1. I nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione;
- b) essere dotati di **apparecchi** di illuminazione che rispettino quanto previsto all'art. 5, comma 1, lett. b);
- c) essere **impianti** che rispettino quanto previsto dall'art. 5, comma 1, lett. c).

Art.5 – Requisiti degli impianti di illuminazione

1. I nuovi impianti di **illuminazione esterna pubblica** devono rispondere ai seguenti requisiti:

- a) essere dotati di **sorgenti luminose** al sodio alta pressione. L'utilizzo di altri tipi di sorgenti o moduli LED e permesso solo se la Temperatura di Colore Correlata (CCT) certificata e $CCT \leq 4000K$.

L'utilizzo di sorgenti o moduli LED con $CCT > 4000K$ e consentito, sulla base di contenuti di cui all'allegato C "Rischi connessi all'utilizzo di luce artificiale e Fattore di effetto circadiano acv", solo se il Fattore di effetto circadiano $acv \leq 0,60$. Lo spettro in forma numerica su cui determinare il fattore acv ed il valore di CCT devono essere certificati da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. Il fattore acv deve essere calcolato e dichiarato dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica.

b) essere dotati di **apparecchi di illuminazione** che:

- I. possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno $Y \geq 90^\circ$, un'intensita luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm;
- II. possano dimostrare di avere un Indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) come definito nell' allegato D "IPEA e prestazione energetica degli apparecchi" corrispondente alla "classe C" o superiore. La prestazione energetica dell'apparecchio deve essere calcolata e dichiarata dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica;
- III. appartengano al gruppo RG0 (esente da rischi) o RG1 (rischio basso) in base alla Norma CEI EN 62471:2010 "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada" e s.m.i., e che secondo il Rapporto tecnico IEC/TR 62471-2: 2009, tabella 1, non richiedano

etichettatura. Il rapporto di prova deve essere emesso da laboratorio accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di Ente terzo indipendente.

c) essere **impianti** che:

I. possano dimostrare di avere un indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) come definito nell'allegato E "IPEI e prestazione energetica 10 dell'impianto" corrispondente alla "classe B" o superiore. La prestazione energetica dell'impianto deve essere calcolata e dichiarata dal progettista in una relazione corredata della pertinente documentazione tecnica;

II. siano dotati di dispositivi in grado di ridurre di almeno il 30% la potenza impiegata dall'impianto, agendo puntualmente su ogni apparecchio illuminante o in generale sull'intero impianto. Tali dispositivi regolatori, in ambito stradale, devono avere classe di regolazione A2 o A1 ai sensi della UNI 11431:2011 e s.m.i. L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza devono essere stabiliti con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni (analisi di rischio, calcoli illuminotecnici dedicati e quant'altro possa essere ritenuto utile a tale fine).

III. siano dotati di orologi astronomici che prevedano un orario di accensione e spegnimento che segua quanto indicato dalla Delibera 25 settembre 2008 ARG/elt 135/08 dell'AEEG e s.m.i con un ritardo massimo all'atto dell'accensione pari a 20 minuti ed un anticipo massimo all'atto dello spegnimento pari a 20 minuti. In alternativa può essere seguito l'andamento delle effemeridi solari garantendo comunque lo stesso monte ore annuo di accensione ottenuto applicando il metodo indicato sopra.

IV. prevedano il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici, per ogni ambito considerato, definiti all'interno dell'allegato F "Prestazioni illuminotecniche degli impianti funzionali di illuminazione esterna". Al fine di garantire un adeguato consumo delle risorse energetiche i valori di luminanza media mantenuta (cfr. illuminamento medio mantenuto) non potranno raggiungere tolleranze superiori del 20% rispetto ai livelli minimi previsti nel citato Allegato. Nei casi in cui non sia possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato, gli impianti dovranno mantenere un valore di luminanza media mantenuta inferiore o uguale a 1 cd/m² per ambiti stradali, ed un valore di illuminamento medio minimo mantenuto inferiore o uguale a 15 lux per tutti gli altri ambiti.

V. garantiscano un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose/moduli LED non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli quali alberi o in quanto funzionali a garantire prestazioni migliori dell'impianto.

VI. siano corredati in caso di illuminazione stradale da una Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO (*Total Cost of Ownership* trad. Costo Totale di Possesso) dell'impianto, che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni.

Art.7 - Derghe

1. Ai sensi dell'art. 5, comma 2 della legge, i requisiti di cui agli artt. 4 e 5 della presente direttiva non si applicano:
- a) agli impianti costituiti da sorgenti interne o internalizzate;
 - b) agli impianti per l'illuminazione di uso temporaneo, che vengano spenti entro le ore 20:00 nel periodo di ora solare, ed entro le ore 22:00 nel periodo di ora legale;
 - c) agli impianti destinati all'illuminazione di emergenza;
 - d) agli impianti privati di modesta entità se costituiti da apparecchi di illuminazione il cui flusso totale emesso (in ogni direzione) sia certificato essere non superiore a 1500lm per ciascun apparecchio;
 - e) agli impianti privati di modesta entità se costituiti da apparecchi di illuminazione la cui potenza assorbita sia certificata essere non superiore a 20W per ciascun apparecchio;
 - f) agli impianti privati con un numero di apparecchi superiore a tre qualora il flusso luminoso totale emesso verso l'alto dagli apparecchi illuminanti costituenti l'impianto non superi complessivamente i 2250 lumen, fermo restando il vincolo di emissione del singolo apparecchio di cui alla lettera d). Nella Tabella 1 sono riportati alcuni esempi esplicativi;
 - g) agli impianti privati con un numero di apparecchi superiore a tre qualora la potenza totale assorbita dall'impianto non superi i 60W, fermo restando il vincolo di potenza assorbita del singolo apparecchio di cui alla lettera e);
 - h) agli impianti di segnalazione e di regolazione del traffico;
 - i) agli impianti di illuminazione di porti, aeroporti e strutture militari e civili, limitatamente agli impianti ed ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima ed aerea.

Potenza nominale sorgente/ modulo LED (W)	Flusso emesso da apparecchio (lm)	Flusso verso l'alto emesso da apparecchio		N° di apparecchi consentiti in deroga
		(%)	(lm)	
23 W	1500	50	750	$2250/750 = 3$
23 W	1500	30	450	$2250/450 = 5$
23 W	1500	15	225	$2250/225 = 10$

Tabella 1: Esempi esplicativi della deroga di cui al punto f)

Art.8 – Segnalazioni, Controlli e Sanzioni

1. Chiunque ravvisi apparecchi/impianti di illuminazione esterna, pubblica o privata, non conformi alla legge e alla presente direttiva può inviare al Comune competente per territorio, una segnalazione per le necessarie verifiche ed adeguamenti. A tale scopo è possibile utilizzare il modello di cui all' ALLEGATO G "Modello di segnalazione per apparecchi/impianti di illuminazione esterna non conformi alle norme vigenti in materia di Inquinamento Luminoso e risparmio energetico".

2. L'effettuazione dei controlli, a seguito di esposto o di propria iniziativa, al fine di verificare/garantire il rispetto della presente direttiva compete al Comune, che la esercita sia nei riguardi dei soggetti da esso incaricati che dei soggetti privati. Il Comune per esercitare tale competenza, può avvalersi del supporto di A.R.P.A. concordando e programmando preventivamente tale attività all'interno del Comitato Provinciale di Coordinamento di cui all'art.16, comma 2 della LR.44/95 e s.m.i.
3. A supporto dello svolgimento delle verifiche di cui al comma 2, e di cui all'art.9, comma 5, i Comuni possono avvalersi del foglio di calcolo, "Calcola il Fattore acv, l'IPEA e l'IPEI" messo a disposizione a titolo gratuito sul sito della Regione, alla voce "Inquinamento Luminoso". In caso di difformità dei risultati di calcolo rispetto a quanto dichiarato nelle relazioni dei progettisti previste dalla presente direttiva, il Comune richiede appositi chiarimenti valutando le motivazioni delle eventuali difformità e richiedendo gli eventuali adeguamenti necessari.
4. All'elenco delle disposizioni normative e regolamentari su cui le Province possono conferire il potere di accertamento alle GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) ai sensi dell'art.6, comma 2 della LR.23/1989 "Disciplina del servizio volontario di vigilanza ecologica", è aggiunta anche la LR.19/2003 e la relativa direttiva applicativa, già entrate a far parte dei programmi dei corsi di formazione ai sensi della DGR. n.2291/2008 "Quinta direttiva regionale in attuazione della LR. 23/1989".

Art.9 – Procedure per i nuovi Impianti di Illuminazione

1. In attuazione dell'art.4, comma 2 della legge:
 1. dei nuovi impianti di illuminazione esterna privata, deve essere trasmessa preventiva Comunicazione al Comune, per le opportune verifiche di conformità. In particolare:
 - nel caso di impianti costituiti da un numero di apparecchi minore o uguale a 10, alla comunicazione va allegata la documentazione di cui al comma 2;
 - nel caso di impianti costituiti da un numero di apparecchi superiore a 10, alla comunicazione va allegata la documentazione di cui al comma 3.
 2. dei nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica, deve essere predisposta dal Comune o dal soggetto da esso incaricato, e tenuta agli atti del Comune, la documentazione di cui al comma 3.
2. La documentazione obbligatoria da allegare alla comunicazione di cui al comma 1, lett. a) primo trattino, è costituita da:
 - a) una Relazione, che descriva chiaramente l'impianto di illuminazione che si intende realizzare, specificando tutte le informazioni utili al fine della verifica della conformità alla presente direttiva, relative alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione. A tal fine, per le sorgenti luminose specificare almeno il numero ed il tipo di sorgenti (es. Sodio Alta pressione, LED, Ioduri metallici ecc), la potenza (W) di ciascuna, la Temperatura di Colore CCT. Per gli apparecchi di illuminazione, specificare almeno il numero, il tipo e marca di apparecchi, la classificazione per il rischio fotobiologico (ai sensi della CEI EN 62471:2010) e loro collocazione (avvalendosi anche di opportuno schema grafico).

b) la fotocopia/stampa delle Schede tecniche da catalogo degli apparecchi/sorgenti che si intende utilizzare.

3. La documentazione obbligatoria da allegare alla comunicazione di cui al comma 1, lett. a) secondo trattino o da predisporre nel caso di cui al comma 1, lett. b) è costituita da:

a) il Progetto Definitivo/Esecutivo dell'impianto elaborato da una figura professionale specializzata ed abilitata alla professione per tale settore impiantistico. Nel Progetto devono essere curati in particolar modo:

I. la Relazione generale, che descriva in dettaglio l'impianto di illuminazione da realizzare anche con opportuni elaborati grafici, ed i criteri utilizzati per le scelte di progettazione;

II. i calcoli illuminotecnici, sulla base dei quali è stato effettuato il dimensionamento dell'impianto. I criteri di scelta, i parametri, ed i calcoli utilizzati devono essere indicati molto chiaramente per permettere un'agevole verifica;

III. il Piano di manutenzione, che ha come fine quello di predisporre per tutta la durata dell'impianto, il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di funzionalità della struttura;

IV. la "Dichiarazione di Conformità del Progetto alla LR. 19/2003 e alla Direttiva applicativa" di cui all'ALLEGATO H.

Nel caso di impianti pubblici, oltre a quanto già indicato, gli elaborati progettuali dovranno essere conformi a quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163" e s.m.i.

b) le misurazioni fotometriche di ogni apparecchio illuminante utilizzato nel progetto definitivo/esecutivo, fornite sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia in forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso da laboratori accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente. Le misure devono riportare l'identificazione del laboratorio di misura che le ha effettuate, il nominativo del Responsabile tecnico del laboratorio, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure;

c) la Temperatura di Colore Correlata (CCT) e l'eventuale Fattore di effetto circadiano acv di cui all'art. 5, comma 1, lett.a) della presente direttiva, per ogni tipologia di sorgente utilizzata all'interno del progetto. A tal fine deve essere allegato per ogni sorgente, il relativo spettro informato numerico (per il controllo dell'acv).

d) la Prestazione energetica dell'apparecchio ed il relativo indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) di cui all'art. 5, comma 1, lett. b) punto II) della presente direttiva, per ogni tipologia di apparecchio illuminante utilizzato all'interno del progetto;

e) il Gruppo RG di appartenenza in base alla Norma CEI EN 62471:2010 e s.m.i, di cui all'art. 5, comma 1, lett. b) punto III) della presente direttiva, per ogni tipologia di apparecchio illuminante utilizzato all'interno del progetto;

f) la Prestazione energetica dell'impianto ed il relativo indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) di cui all'art. 5, comma 1, lett. c) punto I) della presente direttiva, per ogni ambito progettuale;

g) le Istruzioni di installazione degli apparecchi illuminanti;

- h) la Relazione di calcolo dei consumi e dei risparmi energetici ottenibili, nonché, nel caso di illuminazione stradale, l'indicazione del TCO dell'impianto di cui all'art.5, comma 1, lett. c) punto VI), che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni, in riferimento alle scelte effettuate all'interno del piano di manutenzione a corredo del progetto. Tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DM 37/08 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i. Nel caso di impianti pubblici tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163" e s.m.i.
4. La documentazione di cui al comma 3 non è obbligatoria solo nel caso in cui si tratti di ampliamento di impianto esistente che risulti già conforme alla presente direttiva, realizzato attraverso la riproposizione della stessa tipologia di apparecchio illuminante e geometria di installazione per un massimo di 5 punti luce. In tale caso l'ampliamento dovrà essere dotato di una dichiarazione del progettista, che ne attesti la conformità al progetto originario. In tal caso rimane comunque valido l'obbligo di redigere un indirizzo progettuale di massima delle opere in oggetto. Tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DM 37/08 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i. Nel caso di impianti pubblici tale documentazione non esime dal rispetto di quanto indicato dal DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi, e forniture" e s.m.i.
5. Il Comune, verifica la conformità della documentazione di cui ai commi 2 e 3 a quanto richiesto dalla legge e dalla presente direttiva, chiedendo eventuali chiarimenti/adeguamenti.
6. Al termine dei lavori, l'impresa installatrice rilascia la "Dichiarazione di Conformità di installazione alla L.R.19/2003, alla direttiva applicativa e al Progetto esecutivo" di cui all'ALLEGATO I. La cura e gli oneri dei collaudi sono a carico dei committenti degli impianti ove l'amministrazione comunale non disponga diversamente.
7. Tutti i Capitolati relativi agli impianti di Illuminazione Pubblica e Privata devono prevedere e privilegiare i criteri di valutazione che premiano le classi IPEA ed IPEI superiori ove possibili, le analisi TCO inferiori. In caso di Appalti Pubblici sono da privilegiare Appalti Verdi redatti in conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'illuminazione pubblica redatti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ove non in contrasto con la presente direttiva.

Art. 10 – Contributi regionali

1. I Comuni che ottemperano alla Legge ed alla presente Direttiva possono essere ammessi ai contributi regionali di cui all'art.8 della legge e all'art. 99 della LR 3/99 "Riforma del sistema regionale e locale".

Art. 11 – Quadro conoscitivo annuale sullo stato della pubblica illuminazione esterna

1. Ai fini della verifica degli obiettivi del protocollo di Kyoto, i Comuni, o per essi gli Enti gestori degli impianti di illuminazione pubblica, inviano alla Regione entro il 31 marzo di ogni anno a partire dalla data di approvazione della presente direttiva, le Tabelle 1, 2, 3 e 4 debitamente compilate. A supporto della compilazione e trasmissione di tali informazioni, è possibile compilare e spedire con PEC il foglio di calcolo “Quadro conoscitivo della Pubblica illuminazione” messo a disposizione a titolo gratuito sul sito della Regione, alla voce “Inquinamento luminoso” all’indirizzo segraae@postacert.regione.emilia-romagna.it.

Tab.1: Dati generali - Comune di XXX

Referente dei dati	Anno di riferimento	Abitanti (n°)	Km di strada illuminata
Es. Ufficio tecnico del comune geom. Rossi	xxxx	xxxx	xxxx

Tab.2: Sistema di gestione

Anno di riferimento	Piano della LUCE		Numero di sorgenti luminose totali ⁽¹⁾	Tipo di gestione (Proprio/ Terzi/Mista)
	Si/No	Estremi della Delibera di approvazione		
xxxx	Si	n°xxx del xx/xx/xxxx		Es. Proprio/mista

(1): accertarsi che il numero totale di sorgenti luminose indicate in questa tabella coincida con la sommatoria del numero totale delle sorgenti di Tab. 3

Tab.3: Tipo, numero e potenza delle sorgenti luminose

Anno xxxx	Numero sorgenti luminose e loro potenza (W)												
	Mercurio		Sodio HP		Sodio BP		Ioduri		LED		altro		TOT
	n.	W	n.	W	n.	W	n.	W	n.	W	n.	W	n.
tot													xxxx (¹)

(1) per la corretta indicazione del numero di sorgenti luminose si consideri il seguente esempio. Per una torre faro con 6 proiettori sodio HP si deve inserire 6 nella casella “Sodio HP”. Per un apparecchio LED (indipendentemente dal numero di diodi installati sulla piastra) si deve inserire 1 nella casella “LED”.

Tab.4: Indicazione sui consumi e sui costi

Anno	Consumi totali (KWh/a)	COSTI (euro)			
		Energia elettrica	Manutenzione ordinaria	Manutenzione straordinaria	Investimenti
xxxx					

Art. 12 – Abrogazione di norme regionali e regime di transizione

1. I contenuti della Delibera di Giunta Regionale n. 2263/2005 “Direttiva per l’applicazione dell’art.2 della Legge regionale n. 19 del 29/09/2003 recante Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico” e della Circolare esplicativa delle norme, di cui alla Determinazione del Direttore Generale Ambiente n. 14096/2006 e s.m.i, sono sostituiti dalla presente direttiva;
2. Ai soli fini dell’applicazione dell’art. 6 della legge “sanzioni”, gli impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, realizzati a partire dal 14 ottobre 2003 (data di entrata in vigore della legge) sino alla data di entrata in vigore della presente direttiva, devono dimostrare di rispondere ai criteri di cui alla DGR. n.2263/2005, in quanto in vigore in detto periodo.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Gli ambienti vengono classificati come “ambienti ordinari” quindi non è necessario eseguire gli impianti secondo una tipologia specifica, trattandosi però di impianti realizzati in ambienti esterni, è necessario realizzare le opere mantenendo un grado di protezione minimo pari ad IP55.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

La progettazione la collocazione degli impianti e delle apparecchiature per l’illuminazione stradale possono influire notevolmente sull’apparenza della strada e dell’ambiente stradale, di giorno e di notte.

Sulla disposizione dei punti luce occorre prestare attenzione alle scelte architettoniche, alla disposizione delle alberature, ai passaggi pedonali e ad eventuali vincoli paesaggistici, storici e artistici

Per la scelta della categoria illuminotecnica sono stati presi in considerazione tutti gli aspetti ed i componenti che costituiscono l’impianto nella sua complessità e l’ambiente circostante.

Come categoria illuminotecnica delle intersezioni a rotatoria si utilizzano quelle della serie C, e prendendo in considerazione il limite di velocità dei 70 kmh la categoria illuminotecnica di riferimento è la C2 che prevede un illuminamento medio min mantenuto di $E=20$ lux ed un rapporto $U_0=E \text{ medio} / E_{\text{min}} = 0,4$.

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO							
TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA	LIMITI DI VELOCITA' (kmh)	CATEGORIA ILL. DI RIFERIMENTO	INDICE DI AGGRESSIONE	FLUSSO DI TRAFFICO		
					CATEGORIA ILL. DI PROGETTO	CATEGORIA ILL. DI TECNICA DI ESERCIZIO	
					100%	50%	25%

C2	Strade Extraurbane secondarie	70	ME3a	Normale	ME3a	ME4a	ME5
----	-------------------------------------	----	------	---------	------	-------------	------------

Nel prospetto che segue si riportano le prescrizioni illuminotecniche di cui alla UNI EN 13201-1 (prospetto 1a estratto norma) per le categorie sopra definite.

Categoria	Valore minimo della luminanza media mantenuta	Uniformità minima		Valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante
	Lm cd/mq	U ₀ (1)	U ₁ (2)	TI % (3)
ME1	2.0	0.4	0.7	10
ME2	1.5	0.4	0.7	10
ME3a	1.0	0.4	0.7	15
ME3b	1.0	0.4	0.6	15
ME3c	1.0	0.4	0.5	15
ME4a	0.75	0.4	0.6	15
ME4b	0.75	0.4	0.5	15
ME5	0.5	0.35	0.4	15
ME6	0.3	0.35	0.4	15

1. U₀ = Lmin/Lmed rapporto tra luminanza minima e media su tutta la carreggiata.
 2. U₁ = Lmin/Lmax rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia.
 3. TI = indice dell'abbagliamento debilitante. Un aumento del 5% del TI può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (es: vapori di sodio bp e tubi fluorescenti).

prospetto 6 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.

CATEGORIA DELL'IMPIANTO

L'impianto è sviluppato da impianti appartenenti alla seguente categoria, (secondo classificazione data dalle norme CEI 64-8 art 22.1): categoria 1 con tensione nominale <1000V c.a. e <1500V c.c. per gli impianti di illuminazione e forza motrice

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti la garantiamo mediante i seguenti accorgimenti:

- isolamento delle parti attive per quanto riguarda i cavi dei circuiti costituenti l'impianto;
- involucri o barriere per il contenimento delle parti attive delle apparecchiature.
- protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali ed alta sensibilità;

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti per tutti i circuiti interessati è stata prevista e realizzata mediante l'utilizzo di interruttori automatici differenziali, coordinati con l'impianto di terra per soddisfare la seguente relazione:

$$R_t \times I_d < 50V$$

Dove:

R_t è la somma delle resistenze di terra

I_d è la corrente nominale differenziale

50V è il valore massimo della tensione ammessa negli ambienti ordinari

Per ottenere la selettività con i dispositivi a corrente differenziale si è utilizzato al massimo un tempo di interruzione pari ad 1 s come prescritto dalla norma CEI 64-8.

PROTEZIONE DEI CONDUTTORI

Tutte le linee devono risultare protette dagli effetti dei cortocircuiti e dei sovraccarichi con idoneo interruttore magnetotermico. Pertanto dovranno essere tassativamente rispettate le sezioni dei conduttori indicate negli schemi elettrici di progetto. Nella verifica delle protezioni si è tenuto conto, e a seguito di eventuali modifiche, si dovrà tener conto, nel caso di linee con derivazioni, delle sezioni minime componenti la linea, se queste non dispongono di una propria apparecchiatura di protezione.

FORNITURA ENEL

Dovrà essere concordato con il Comune di Scandiano la possibilità di allaccio alla rete di illuminazione esistente.

DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Impianto di distribuzione

L'impianto di distribuzione dovrà essere realizzato con delle tubazioni interrate ad una profondità di almeno 0,5 mt, con una protezione meccanica aggiuntiva.

Si consiglia di predisporre uno strato di sabbia nella parte inferiore dello scavo dove appoggerà il tubo e proteggere la parte superiore del tubo mediante un bauletto di cemento

Sono previste delle polifere di cavidotti corrugati a doppia parete di diametro minimo 63mm comprensivo di sonda tiracavo.

I cavidotti sono rispondenti alle norme CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) e devono avere le seguenti caratteristiche: resistenza alla compressione, resistenza agli urti, colore arancione, ecc..(vedi planimetria)

Lungo il percorso della tubazione sono stati inseriti dei pozzetti rompi-tratta di ispezione, in corrispondenza delle derivazioni e dei pali porta corpi illuminanti, in modo da rendere la distribuzione dell'impianto sfilabile e in caso di necessità anche ampliabile.

Si consiglia di utilizzare dei pozzetti di dimensioni interne 40x40 per garantire un minimo spazio in caso di lavori, e il raggio minimo di curvatura dei cavi. I coperchi dei pozzetti devono essere in ghisa di tipo carrabile o equivalenti.

Il tipo di cavo da utilizzare per l'impianto di illuminazione esterna sarà di tipo unipolare, isolato in gomma (G16) con guaina in pvc non propagante l'incendio tipo FG16R16 0.6/1kV.

Particolare attenzione per quanto riguarda la colorazione dei cavi nel caso di cavi unipolari per l'esecuzione dell'impianto di illuminazione. Se utilizzato come cavo di neutro, il cavo deve essere contrassegnato con nastri di colore blu nella due estremità e nei pozzetti rompi-tratta.

Il cavo utilizzato come conduttore di terra deve essere contrassegnato nelle due estremità e nei pozzetti rompi-tratta con una fascetta giallo/verde.

Posa di cavi elettrici isolati con guaina in tubazioni interrate o non interrate o in cunicoli praticabili

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Il distanziamento fra pozzetti per la distribuzione interrata dovrà essere tale da stabilire in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni 30 m circa, se in rettilineo;
- ogni 15 m circa, se è interposta una curva.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Apparecchi di illuminazione

Il sistema di illuminazione come si evince dagli elaborati grafici è composto come indicato di seguito:

Installazione di n. 11 nuovi pali h 8m in lega di alluminio anodizzato, completi di apparecchio illuminante con attacco testa-palo da almeno 75 W

Tipo di lampade

Le lampade installate sugli apparecchi illuminanti per illuminare la strada sono del tipo a LED ad alta efficienza ed elevata efficienza luminosa, accettabile resa dei colori, ridotte dimensioni,

buona penetrazione del flusso luminoso in caso di nebbia e funzionamento in qualsiasi posizione.

16.3 Tipo di pali

I pali di illuminazione devono rispettare le prescrizioni delle norme UNI EN 40. Gli apparecchi illuminanti sono montati su pali di tipo cilindrico in lega di alluminio EN AW-6060 anodizzato di altezza 8m.f.t. spessore 3,5 mm, da posizionare all'interno di plinti prefabbricati in c.a. provvisti di pozzetto d'complete delle lavorazioni standard e della morsettiera con fusibili.

I pali devono essere certificati NE secondo la norma EN 12767.

16.4 Protezione mediante l'utilizzo di componenti di classe II

In genere gli impianti di illuminazione esterna saranno realizzati utilizzando componenti con doppio isolamento classe II o rinforzato che non richiedono il collegamento con la messa a terra.

Anche i cavi devono essere a doppio isolamento in modo da realizzare una installazione complessiva in classe II con particolare attenzione da tenere durante l'installazione del cavo nel palo per evitare lacerazioni o abrasioni nell'isolamento.

Anche la morsettiera che solitamente è posizionate nel palo dovranno essere di classe II.

La presente relazione è costituita complessivamente da n°40 pagine escluso il frontespizio.

Reggio Emilia lì, Maggio 2024

Il progettista
Ing. Davide Vito Bica

.....