



COMUNE DI SAN PROSPERO

(PROVINCIA DI MODENA)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA PER LA RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DEL COMUNE DI SAN PROSPERO (MO)

CUP: H72I20000020007

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

i-dea

Illuminazione - Design - Energia - Ambiente

I-dea srl
Via N. Bixio, 10 - 40026 Imola (Bo)
Tel. 0542 26945
Fax 0542 35288

email: info@i-dea.it

Responsabile del progetto: **Lorenza Golinelli architetto**
Alberto Ricci Petitioni ingegnere



Progettisti: **Alberto Ricci Petitioni ingegnere** **Alessandra Callegari ingegnere**
Lorenza Golinelli architetto **Linda Linguerrì ingegnere**
Davide Facendi ingegnere
Giulia Turicchia ingegnere

commessa: 17ID048

scala:

file: san prospero_COP DOC.dwg

data: Marzo 2020

ELABORATO:

RI

revisione	data	aggiornamento	approvato da
01	Aprile 2019	Ing. Mongardi M.	Ing. Ricci Petitioni A.
02	Ottobre 2019		Ing. Ricci Petitioni A.
03	Marzo 2020	Arch. Garifi A.	Ing. Ricci Petitioni A.
04			
05			
06			

COMMITTENTE:

**AeB
Energie**

AeB Energie Srl

via Maestri del Lavoro, 38 - 41037 Mirandola (MO)

Tel. 0535.28111

fax 0535.704616



INDICE

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE	2
Premessa	2
Inquadramento territoriale	2
Compatibilità con le prescrizioni dei piani paesistici, territoriali ed urbanistici	3
Conformità agli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale	5
Estratti degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale	5
Obiettivi del progetto	11
Proposta progettuale	11
Progettazione illuminotecnica	12
Risparmio energetico	15
Valutazioni energetiche e benefici ambientali	15
Stima delle tempistiche di intervento	16
2. ALLEGATI	16



1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

Premessa

Il presente Studio di Prefattibilità Ambientale riguarda il Progetto Preliminare della riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione del Comune di San Prospero dal punto di vista di adeguamento normativo e di efficientamento del sistema, con conseguente ottimizzazione in termini di riduzione dei consumi di energia elettrica (kWh), tonnellate equivalenti di petrolio (Tep) ed emissioni di gas serra (kg di CO₂).

Lo studio di prefattibilità ambientale è stato redatto ai sensi del D.P.R. 207/2011, art. 20. Più in particolare, esso si prefigge di verificare la compatibilità dei lavori con le prescrizioni, la pianificazione ed il regime vincolistico esistenti e di studiare i prevedibili effetti che l'intervento potrà avere sull'ambiente e sulla salute dei cittadini. Lo studio approfondisce ed analizza le misure atte a ridurre gli effetti negativi che l'intervento può avere sull'ambiente e sulla salute dei suoi abitanti nell'ottica di migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale esistente. Per redigere questo documento si è tenuto quindi conto degli esiti delle indagini tecniche, delle caratteristiche dell'ambiente e dell'area interessata dall'intervento, in fase di cantiere e di esercizio, della natura delle attività e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento e della presenza di vincoli sulle aree interessate. La relazione di prefattibilità ambientale, accertata la morfologia del territorio di riferimento, in rapporto all'entità dell'intervento, introduce le seguenti indicazioni e approfondimenti:

1. verifica la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali vincoli paesaggistici, territoriali ed urbanistici;
2. studio gli effetti derivanti dalla realizzazione dell'intervento che potrebbero produrre conseguenze sull'ambiente e sulla salute dei cittadini.

Inquadramento territoriale

Il comune di San Prospero è un comune italiano di 5982 abitanti situato a nord di Modena, che fa parte dell'Unione Comuni Modenesi Area Nord. Il toponimo "San Prospero" deriva dal fatto che la zona della bassa modenese in passato era sotto il controllo della Curia di Reggio Emilia; proprio per questo motivo, il paese porta lo stesso nome del patrono della Città di Reggio Emilia.

Confina con i comuni di: Cavezzo, Medolla, Soliera, Bomporto, Carpi e Camposanto.

Il territorio comunale è composto da diverse frazioni e località: Staggia, S. Martino Secchia, S. Pietro in Elda, S. Lorenzo della Pioppa, Verdeta, S. Silvestro, Badia, farmacia Vecchia e Belfiore.



Figura 1: Foto aerea del comune di San Prospero

Ha un'estensione territoriale di Km². 34: l'estensione dei centri abitati è di km². 0,885, pari al 3% della superficie globale; l'estensione non abitata, pari al 97% della superficie totale, è di km². 33,115.

L'estensione delle strade è pari a km. 65,150 (totale), di cui:

- km. 6,650 di strade interne all'abitato
- km. 58,500 di strade esterne all'abitato

Compatibilità con le prescrizioni dei piani paesistici, territoriali ed urbanistici

Il presente capitolo è finalizzato ad evidenziare la conformità del progetto ai vincoli e agli strumenti programmatici territoriali ed urbanistici insistenti sull'area.

In particolare, i piani, gli strumenti di pianificazione e la normativa oggetto di analisi sono stati:

- **Il Piano Regolatore Generale (PRG)** del comune di San Prospero di Modena, e successive varianti.



- La provincia di Modena ha approvato il **PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale)** nel 2009. I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) sono strumenti di pianificazione generale che ogni Provincia è tenuta a predisporre nel rispetto della pianificazione regionale. Definiscono le strategie per lo sviluppo territoriale e individuano le linee di azione possibili che costituiscono il riferimento per la pianificazione comunale.
 - **PTR, Piano Territoriale Regionale dell'Emilia Romagna**, approvato con delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 ai sensi della legge regionale n. 20 del 24 marzo 2000. Il PTR vigente nasce con la finalità di offrire una visione d'insieme del futuro della società regionale, verso la quale orientare le scelte di programmazione e pianificazione delle istituzioni, e una cornice di riferimento per l'azione degli attori pubblici e privati dello sviluppo dell'economia e della società regionali. Per tale ragione, è prevalente la visione di un PTR non immediatamente normativo, che favorisce l'innovazione della governance, in un rapporto di collaborazione aperta e condivisa con le istituzioni territoriali.
- L.R. n.19/2003** 'Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico' emessa con bollettino ufficiale n. 147 del 29 settembre 2003.



Conformità agli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale

Come si evince dalla natura del progetto stesso, gli interventi previsti essendo di sostituzione di impiantistica esistente non sono in contrasto con nessun vincolo presente nei documenti sopra citati.

Più precisamente:

- l'eventuale interferenza visiva con visuali sensibili e viste panoramiche fruibili da belvedere, percorsi panoramici e di fruizione paesaggistica diminuirà con l'utilizzo di ottiche a zero inquinamento luminoso evitando i fenomeni di abbagliamento molesto;
- l'eventuale interferenza visiva con gli aeromobili diretti e provenienti dall'Aeroporto Malpensa diminuirà con l'utilizzo di ottiche a zero inquinamento luminoso evitando i fenomeni di abbagliamento molesto;
- l'inquinamento luminoso e ambientale diminuirà con l'utilizzo di ottiche a zero inquinamento luminoso evitando i fenomeni di abbagliamento molesto;

In generale, l'estensione dell'impianto non determina un impatto significativo sul paesaggio.

Estratti degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale

Si allegano gli estratti degli strumenti di pianificazione principali:

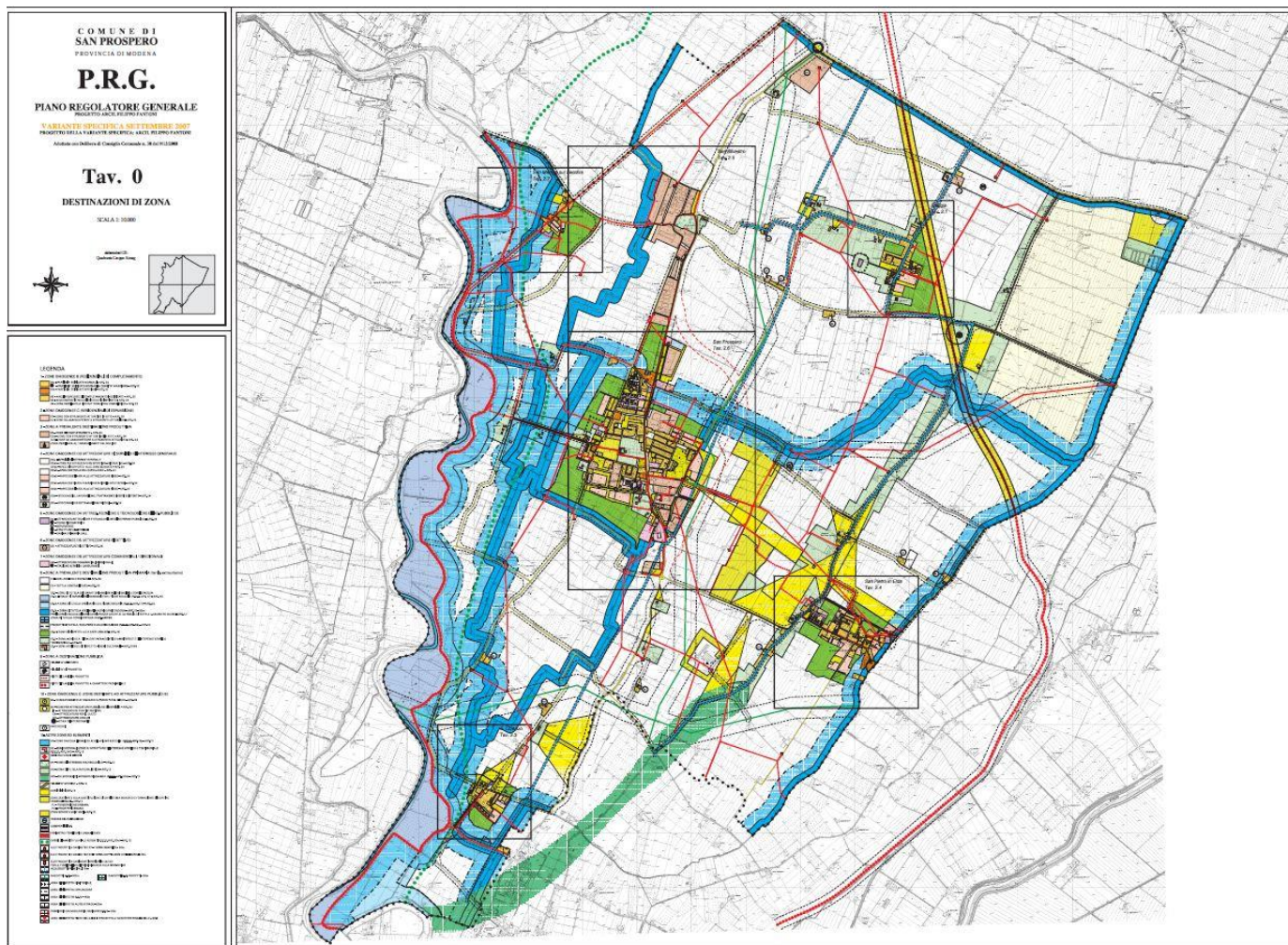


Figura 2: Estratto dal PRG: Tav 4.0 Territorio San Prospero

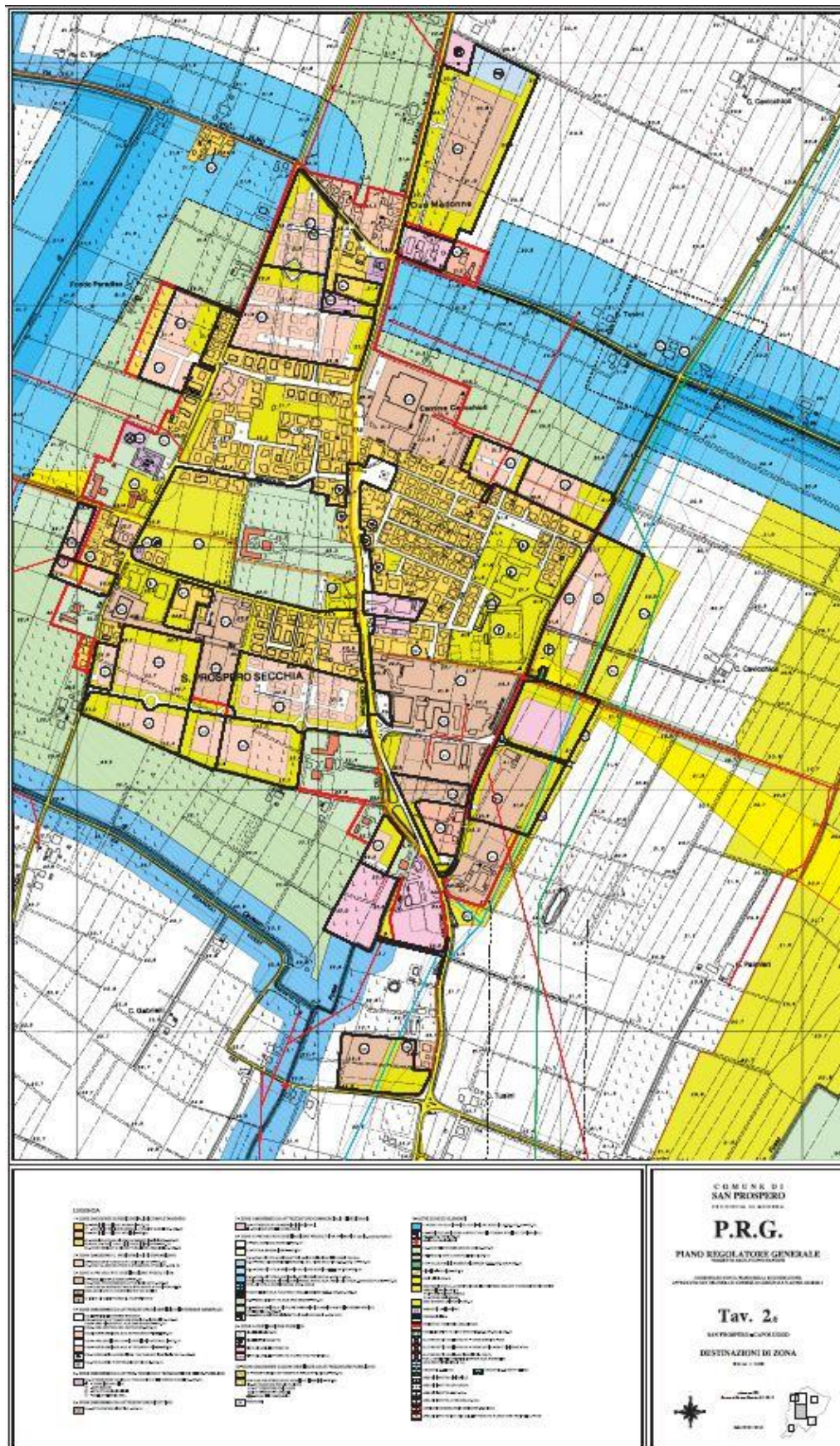


Figura 3: Stralcio PRG Tav. 2



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA PER LA
RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE DEL
COMUNE DI SAN PROSPERO (MO) CUP:H72I20000020007

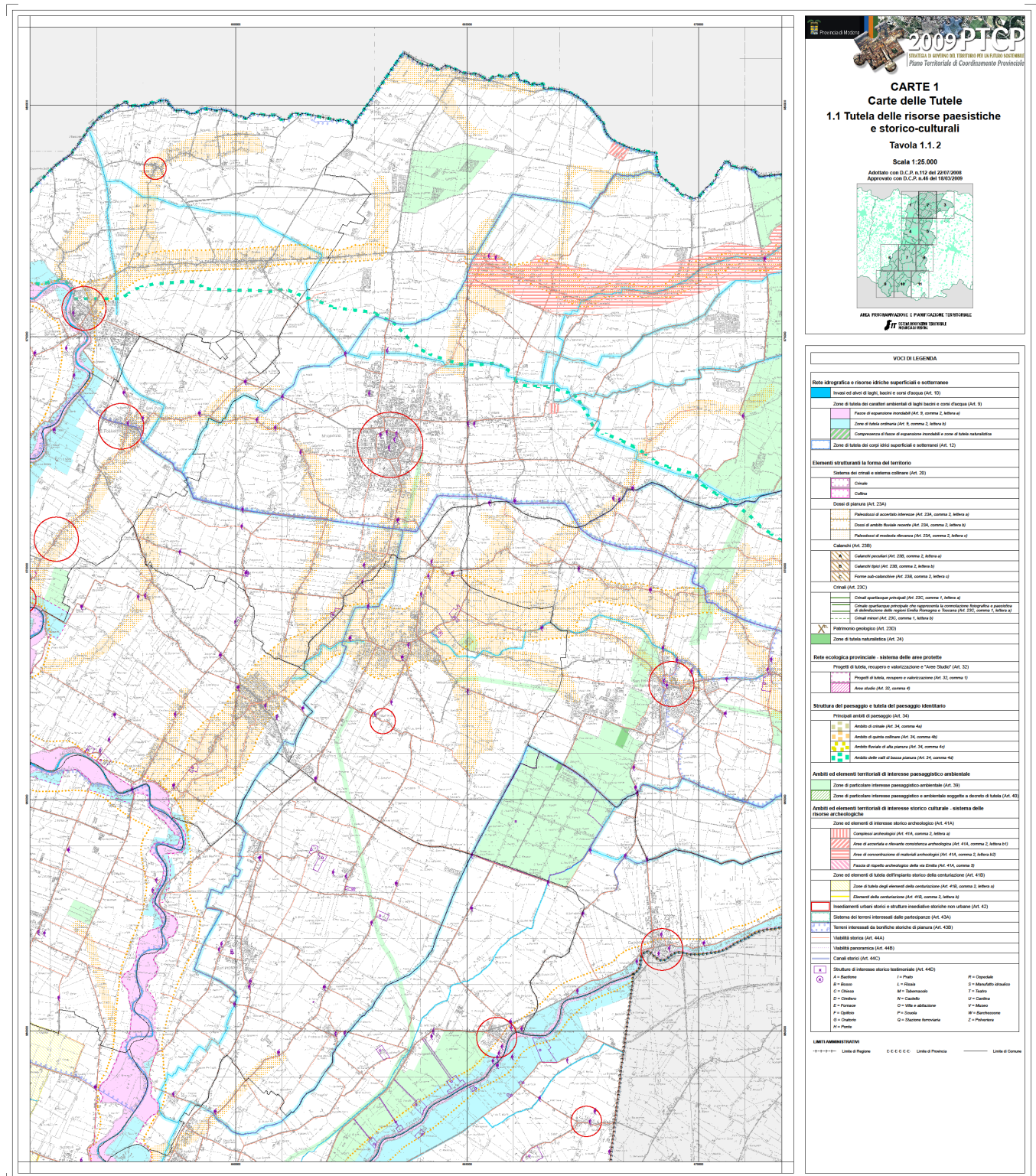


Figura 4: Estratto dal PTCP 2009:1.2 Tutela delle risorse paesaggistiche e storico culturali

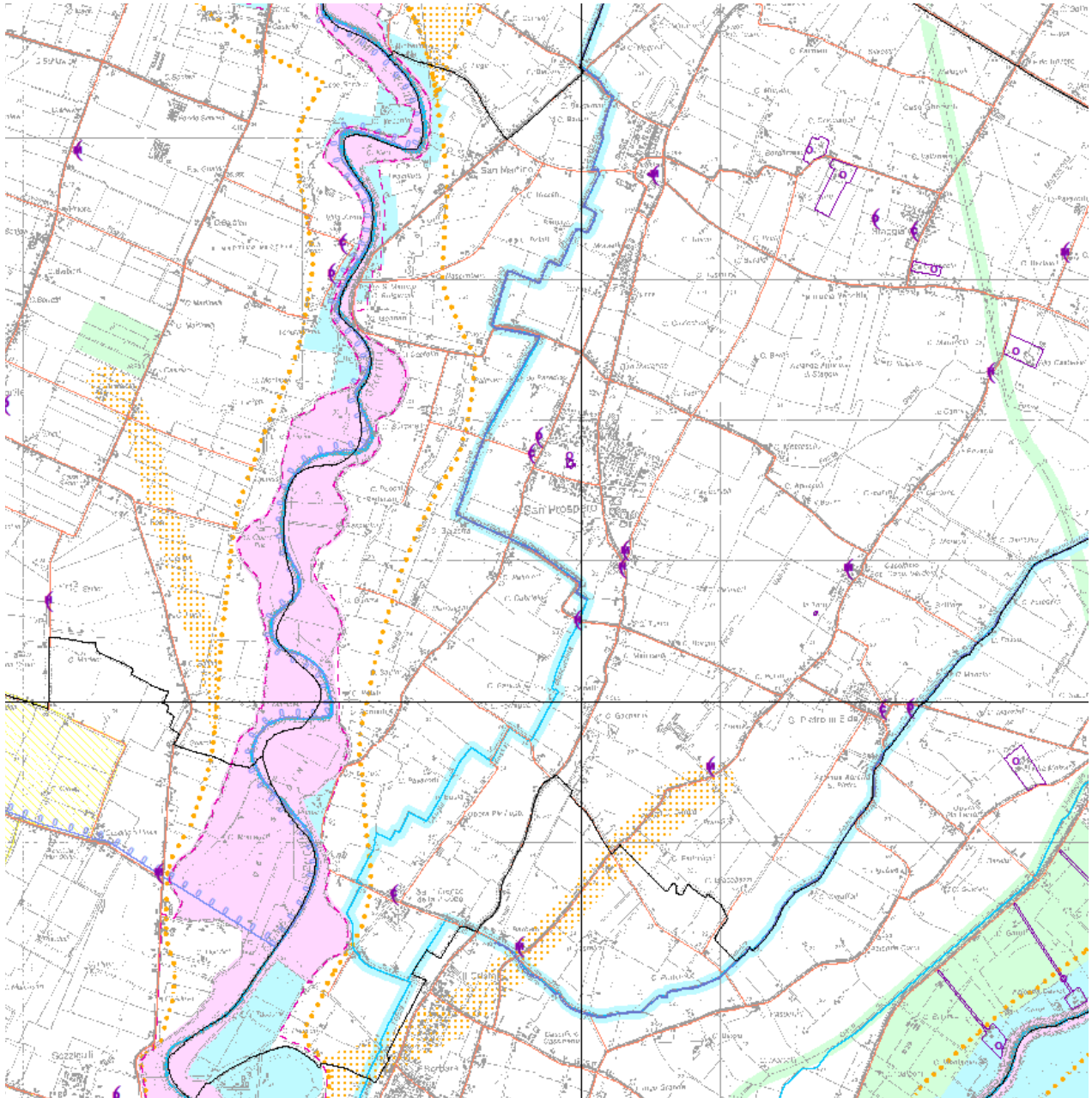


Figura 5: Stralcio PTCP: SAN PROSPERO di Modena

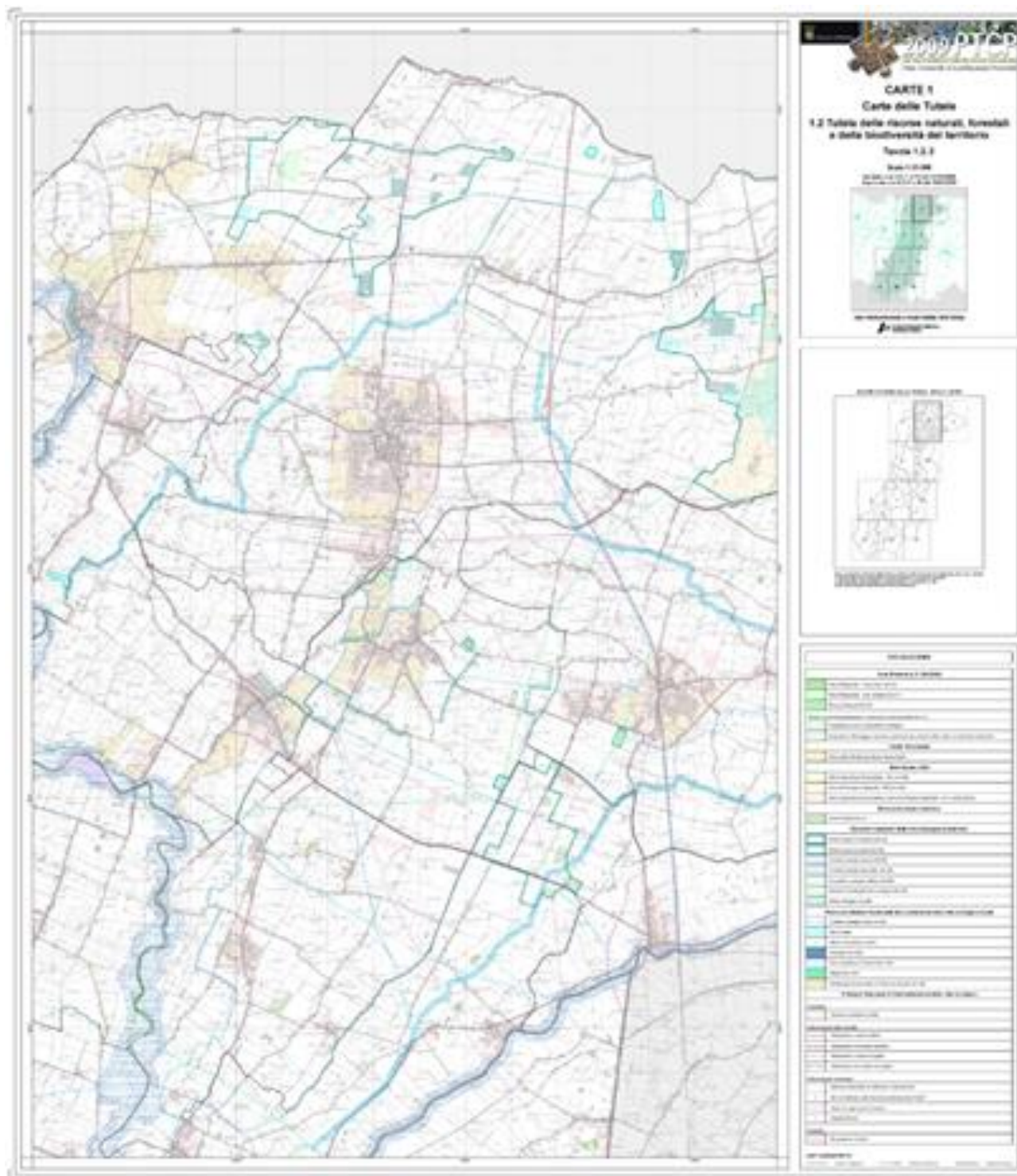


Figura 6: Estratto PTCP 2009: Tav 1.2 Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio.



Obiettivi del progetto

Per chiarire quali sono le attese e le aspettative della stazione appaltante, oltre a quanto riportato in introduzione, si esplicita che gli obiettivi del progetto sono i seguenti:

- Diminuzione dei consumi elettrici e quindi delle emissioni di CO₂ e di gas climalteranti valorizzando soluzioni che garantiscano una forte diminuzione dei consumi finali;
- Diminuzione dell'inquinamento luminoso, evitando illuminazioni scorrette, eccedenti le necessità, ed adottando una tecnologia di apparecchi totalmente schermati contro la dispersione della luce (apparecchi 'full cut-off') nel rispetto di quanto riportato all'interno della Legge Regionale n.19 del 2003.

Tale obiettivo è perseguibile mediante le seguenti azioni:

- impedire ai corpi illuminati di inviare direttamente luce orizzontalmente o verso l'alto;
- non sprecare la luce direzionandola al di fuori dell'area da illuminare;
- evitare di sovra illuminare, quindi attenersi ai livelli di illuminamento/luminanza necessari;
- poter diminuire fortemente le luci quando l'area non è utilizzata (conformemente alle norme sulla circolazione);
- limitare fortemente la luce "blu, quindi non superare i 4000 °K

Proposta progettuale

Le scelte tecniche relative all'adeguamento degli impianti sono state fatte in conformità alle normative vigenti. I nuovi corpi illuminanti proposti soddisfano i requisiti della legge regionale n.19/2003 "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO" e relativa direttiva di applicazione.

Nella scelta dei nuovi corpi illuminanti in progetto si è partiti dal prendere in considerazione le attuali tipologie esistenti nel territorio comunale, con particolare attenzione agli apparecchi illuminanti d'arredo e artistici.

Si è inoltre considerata la categoria illuminotecnica di riferimento delle strade o aree da illuminare per la scelta del corretto apparecchio dal punto di vista del rispetto delle norme illuminotecniche.

Le scelte progettuali sono tali da garantire la massima efficienza energetica degli impianti al fine di ottimizzare i consumi sfruttando la miglior tecnologia presente sul mercato anche in termini di vita utile dei componenti.

Si prevede la riqualificazione mediante installazione di nuovi corpi illuminanti a LED dotati di sistema di riduzione automatica del flusso luminoso secondo profili di regolazione personalizzati su più di 3 livelli la cui configurazione verrà definita e concordata con l'Amministrazione Appaltante in fase esecutiva.



I CAM Ministeriali (il DM 27/9/2017) prevedono che gli apparecchi d'illuminazione debbono avere **l'indice IPEA maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019** compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA
A+	$IPEA > 1,10$
A	$1,05 < IPEA \leq 1,10$
B	$1,00 < IPEA \leq 1,05$
C	$0,93 < IPEA \leq 1,00$
D	$0,84 < IPEA \leq 0,93$
E	$0,75 < IPEA \leq 0,84$
F	$0,65 < IPEA \leq 0,75$
G	$IPEA < 0,65$

Figura 8: Valori indici IPEA

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere **l'indice IPEI* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso**, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

Progettazione illuminotecnica

Un impianto di illuminazione deve assicurare prestazioni illuminotecniche adeguate all'ambito considerato e allo stesso tempo deve contenere al minimo i costi di gestione conseguenti alla realizzazione del nuovo impianto o all'ammodernamento dell'impianto esistente.

La qualità di un progetto di illuminazione pubblica viene determinata dall'individuazione del giusto punto di equilibrio di queste due esigenze contrapposte.

I livelli minimi e massimi necessari ad illuminare la strada vengono scelti da quelli di luminanza o illuminamento riportate nelle tabelle delle norme UNI EN13201-2-3-4, in base alla classificazione delle strade fatta dagli enti proprietari come stabilito dal codice della strada e dalla norma UNI 11248/2016.

La classificazione illuminotecnica del territorio comunale è stata valutata seguendo le indicazioni della norma UNI 11248, si rimanda alle fasi successive di progettazione per la definizione delle classi di progetto e della relativa analisi dei rischi.

Illuminazione di ambiti stradali

In base al D.M. 6792 del 05/11/2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", per strada si intende l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali.



L'identificazione dei parametri progettuali avviene attraverso 3 fasi successive, che determinano la definizione della categoria illuminotecnica di progetto e le eventuali categorie illuminotecniche di esercizio.

Le tre fasi si suddividono in:

- definizione della categoria illuminotecnica di Ingresso per l'analisi dei rischi;
- definizione della categoria illuminotecnica di Progetto;
- definizione della categoria illuminotecnica di Esercizio.

Definizione delle categorie illuminotecniche

La categoria illuminotecnica di ingresso per l'elaborazione dell'analisi dei rischi si determina considerando esclusivamente la classificazione della strada.

La classificazione della strada deve essere fornita dal committente o dal proprietario/gestore della strada. In mancanza di adeguati strumenti urbanistici (come ad esempio il PUT), il progettista illuminotecnico propone una classificazione che il Comune, il committente o il proprietario/gestore, fa sua con l'approvazione del presente progetto.

Per procedere alla definizione della categoria illuminotecnica di ingresso si procederà a:

- suddividere la strada in zone di studio con condizioni omogenee;
- identificare, per ogni zona, il tipo di strada (la classe stradale); in assenza di PUT si utilizzerà quanto prescritto nel D.M. 6792 del 05-11-2001,

In relazione al tipo di strada, con l'ausilio del Prospetto 1 della UNI 11248:2016, viene quindi individuata la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limite di Velocità (km h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130 - 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	70 - 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3



	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70 50	M2
E	Strade urbane di interquartiere	50	M3
	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	70 - 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4 / P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

Tabella 1 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria

La classificazione delle strade effettuata per il Comune viene proposta nel dettaglio negli elaborati grafici allegati: (scala 1:5000) "Classificazione stradale secondo la norma UNI 11248 e UNI 13201".

Categorie illuminotecniche di progetto

La definizione della categoria di progetto avviene modificando la categoria di ingresso in base al tipo di strada ed ai parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio, partendo dal presupposto che la categoria d'ingresso possieda i requisiti minimi di sicurezza riportati nella norma UNI 11248.

A livello indicativo vengono individuate le seguenti categorie illuminotecniche di progetto principali all'interno del territorio comunale:

- M3: Lungo strade Provinciali e Statali;
- M4: Lungo le strade Provinciali cittadine;
- M5: Lungo le strade secondarie del centro urbano;



- C2: Lungo incroci di strade Provinciali e Statali;
- C3: Lungo incroci, strade principali dei centri storici;
- C4: Lungo incroci e rotonde, strade secondarie dei Centri Storici;
- P1-P2-P3: nei parcheggi o lungo percorsi esclusivamente pedonali.

Risparmio energetico

Il risparmio energetico derivante dagli interventi previsti a progetto viene determinato sostanzialmente da due distinti fattori.

Il **primo fattore** che determina una diminuzione dei consumi energetici è la riduzione della potenza del parco lampade impegnata che viene effettuata:

- Mediante l'installazione di corpi illuminanti LED ad elevata efficienza che con valori di potenza nominale inferiori ad apparecchi illuminanti cablati con lampade Sodio Alta Pressione o Vapori di Mercurio garantiscano un buon livello di illuminamento nel rispetto delle vigenti normative

Il **secondo fattore** che determina un sostanziale diminuzione dei consumi è l'installazione di:

- nuovi apparecchi illuminanti dotati di sistema di dimmerazione automatica del flusso luminoso
- sistemi di riduzione del flusso luminoso a livello quadro (centralizzati e/o punto-punto) che permettano, previa verifica del rispetto delle vigenti normative, di ridurre la potenza elettrica impegnata in determinate fasce orarie di lavoro dell'impianto di pubblica illuminazione.

Valutazioni energetiche e benefici ambientali

Al fine di determinare il reale risparmio energetico sull'intero impianto a seguito degli interventi previsti a progetto è stata adottata, per ogni singolo apparecchio illuminante, la formula di calcolo di seguito riportata

$$\text{kWh (i)} = \sum (\text{Qta} \times \text{Poten} \times \text{Perd imp} \times \text{htn} + \text{Qta} \times \text{Poten} \times \text{Perd imp} \times \text{hmn} \times \text{FC}) / 1.000$$

dove:

Qta = quantità lampade con caratteristiche tecniche e di funzionamento omogenee

Poten = potenza assorbita ATTUALE dalle lampade (W) – potenza assorbita post opera (W)

Perd imp = 1,10

H = 4000 = nr. di ore totali di funzionamento impianti

h tn=2000 h ore di funzionamento a piena potenza

h mn = 2000 h ore di funzionamento a potenza ridotta

FC : fattore legato alla programmazione del sistema di regolazione luminoso applicato per ogni tipologia di apparecchio illuminante oggetto di intervento.



Il calcolo dei consumi e dei risparmi energetici ottenibili dagli interventi in progetto è stato fatto tramite un'analisi delle potenze installate prima e dopo gli interventi, sulla base dello stesso numero di ore di funzionamento, facendo delle simulazioni a parità di flusso luminoso e mantenendo quindi un certo margine cautelativo.

Con gli interventi proposti si passa da un consumo energetico annuo pari a 936.875,64 kWh a 259.317,92 kWh, con un **risparmio energetico di 677.557,92 kWh, pari a 72,32% dei consumi annui.**

A seguito di tale risparmio si avrà una minore emissione di circa **273.055,76 kg di CO₂** in atmosfera e un minor consumo di circa **126,65 TEP** (tonnellate equivalenti di petrolio).

RISPARMIO ENERGETICO	
<i>Consumo annuo di energia stato di fatto (kWh/anno)</i>	936.875,64
<i>Consumo annuo di energia post opera (kWh/anno)</i>	259.317,92
<i>Risparmio di energia annuo (kWh/anno)</i>	677.557,72
<i>Risparmio energia (%)</i>	72,32%
Coeff. Di trasformazione (1 tep = 5350 kWh/anno)	5.350
<i>Consumo in tep stato di fatto</i>	175,12
<i>Consumo in tep stato di progetto</i>	48,47
<i>Risparmio in tep</i>	126,65
Coeff. Di trasformazione (0,326 Kg CO ₂ = 1 kWh/anno)	0,40
<i>Consumo di CO₂ stato di fatto</i>	377.561
<i>Consumo di CO₂ stato di progetto</i>	104.505
<i>Risparmio di CO₂</i>	273.055,76

Stima delle tempistiche di intervento

Si allega il cronoprogramma indicativo delle opere: i tempi di intervento potrebbero subire slittamenti a causa delle successive fasi di gara e di eventuali esigenze dell'Amministrazione.

Si precisa che le attività indicate inizieranno solo in seguito al completamento della fase autorizzativa delle procedure e delle opere.

2. ALLEGATI

- CRO – Cronoprogramma delle opere

COMUNE DI SAN PROSPERO

CRONOPROGRAMMA RIQUALIFICAZIONE

		DA DEFINIRE								1° MESE				2° MESE				3° MESE				4° MESE				5° MESE				6° MESE				7° MESE				8° MESE			
	Attività	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	17	18	19	20	21	22	23	24	17	18	19	20	17	18	19	20
PROCEDURE DI AFFIDAMENTO	Pubblicazione gara																																								
	Valutazione dei progetti pervenuti																																								
	Aggiudicazione gara																																								
	Progettazione esecutiva																																								
	Validazione e approvazione progetto definitivo esecutivo																																								
ESECUZIONE LAVORI										1° MESE				2° MESE				3° MESE				4° MESE				5° MESE				6° MESE				7° MESE				8° MESE			
APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI	Ordine e ricevimento materiali illuminotecnici																																								
ACCANTIERAMENTO E OPERAZIONI PRELIMINARI	Richieste nuove forniture b.t.																																								
	Approntamento cantiere																																								
INTERVENTI	scavi e posa cavidotti																																								
	posa sistemi illuminanti																																								
	linee e quadri elettrici																																								
DEMOLIZIONI E RIPRISTINI	demolizione impianti esistenti																																								
	ripristino pavimentazioni																																								
COLLAUDI E SGOMBERO CANTIERE	Collaudi e verifiche																																								
	Sgombero cantiere																																								

TEMPISTICA DA DEFINIRE DA PARTE DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE E IN BASE ALLO SVOLGIMENTO DELLA GARA.

