

Comune di Martellago

Città Metropolitana di Venezia (VE)



PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 193 DEL D.LGS 36/2023 PER L'INDIVIDUAZIONE DEL PROMOTORE, FINALIZZATA ALLA PROGETTAZIONE, RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E SEMAFORICI DEL COMUNE DI MARTELLAGO (VE)

ELABORATO

01

SCALA

-

RELAZIONE GENERALE

Soggetto Proponente - Amministratore Delegato
SIMET SOLUZIONI ENERGETICHE S.r.l.
Ing. Donato Stanca

SIMET SOLUZIONI ENERGETICHE S.R.L.
Via M. Polo, 31 - 35020 Albignasego (PD)
Tel. 049.685449
C.F. e P.IVA 05571100287

Il Progettista
RESTART ENGINEERING S.r.l.
Per. Ind. Luca Giuliani



00	01/02/2024	I emissione			
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli art. 2575 e segg. C.C. e dalla L. 663/1941 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente. Anche laddove, ai sensi della L. 241/1990 fosse esercitato il diritto d'accesso agli atti della procedura di gara e si rendesse necessaria l'esibizione degli elaborati presentati dalla società, di essi non potrà essere estratta copia, ai sensi del comma 2 art. 24 L. 241/1990, dei commi 4,5 e 6 dell'art. 5 e comma 5 lett. d) dell'art. 8 del D.P.R. 352/1992. In caso di violazioni, i contravventori e il responsabile del procedimento di accesso per la Pubblica Amministrazione, ai sensi dell'art. 4 comma 7 del D.P.R. 352/1992, si renderanno responsabili, anche penalmente.



1	PREMESSA.....	3
2	NORMATIVA TECNICA VIGENTE: OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI	4
2.1	NORME NAZIONALI E REGIONALI	4
2.2	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	6
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	7
3.1	INFRASTRUTTURA ED ECONOMIA	8
3.2	CENNI STORICI E PRINCIPALI MONUMENTI	8
4	STRUMENTI URBANISTICI E VINCOLI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI O DI ALTRO TIPO	8
5	FINALITÀ DELLA PROPOSTA DI RIQUALIFICAZIONE.....	10
5.1	ANALISI DEI VANTAGGI DELLA PROPOSTA	10
6	ANALISI DELLO STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	11
6.1	CENSIMENTO DELL'IMPIANTO	11
6.2	PROCEDURA DEL RILIEVO	11
6.3	CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI	12
6.3.1	Proprietà punti luce	13
6.3.2	Tipologia delle sorgenti.....	13
6.3.3	Tipologia di apparecchi	15
6.3.4	Tipologia dei sostegni	17
6.3.5	Tipologia delle linee elettriche.....	21
6.3.6	Conformità linee elettriche	21
6.3.7	Quadri elettrici	22
6.3.8	Promiscuità impianti	23
6.3.9	Conformità degli apparecchi illuminanti alla L.R. n. 17/2009	23
6.4	CRITICITÀ DELL'IMPIANTO	24
7	ANALISI DEGLI OBIETTIVI.....	24
7.1	CARATTERISTICHE DI UNA BUONA ILLUMINAZIONE	26
7.2	DESCRIZIONE QUALITATIVA DEGLI INTERVENTI PREVISTI	26
7.3	MESSA IN SICUREZZA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	29
7.4	ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	29
7.5	APPARECCHI ILLUMINANTI: QUALITÀ, PREGIO TECNICO E CARATTERISTICHE ESTETICHE E FUNZIONALI DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE	30
7.5.1	Studio del colore della luce: temperatura di colore dei nuovi corpi illuminanti.....	31
8	INDIVIDUAZIONE E QUANTIFICAZIONE INTERVENTI	32
8.1	CORPI ILLUMINANTI: SCELTA IN FUNZIONE DEL CONTESTO URBANO	33
8.1.1	Prodotti proposti: tipologia stradale.....	34
8.1.2	Prodotti proposti: tipologia arredo urbano	35
8.1.3	Prodotti proposti: tipologia proiettore	36
8.1.4	Prodotti proposti: tipologia kit refitting.....	37
8.1.5	Altri prodotti proposti.....	37
8.1.6	Riepilogo interventi di efficientamento energetico sui corpi illuminanti	38



8.2	SOSTEGNI: OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA	39
8.3	LINEE ELETTRICHE: OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA	40
8.3.1	Risoluzione promiscuità	41
8.4	QUADRI ELETTRICI: OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA.....	41
8.4.1	Rifacimento dei quadri elettrici	42
8.4.2	Installazione telecontrollo "livello quadro"	42
9	ALTRI INTERVENTI	43
9.1	AMPLIAMENTI	43
9.2	IMPIANTI SEMAFORICI.....	45
9.2.1	Impianti semaforici a chiamata e attraversamenti pedonali luminosi	45
9.3	MIGLIORIE ARCHITETTONICHE	47
9.3.1	Municipio di Martellago.....	47
9.3.2	Monumento ai Caduti.....	49
9.3.3	Busto Papa Giovanni XXIII	51
9.4	CAMPI SPORTIVI	53
9.4.1	Campi di via Trento	53
9.4.2	Campo di via Manzoni.....	54
9.4.3	Campi di via Olmo (zona piscine)	54
9.4.4	Campi di via Baracca	56
9.5	COLONNINE PRESE.....	56
9.5.1	Municipio	56
9.5.2	Uffici comunali	57
9.5.3	Via Giotto	58
9.5.4	Piazza Maestri del Lavoro	58
10	SINTESI DEI RISULTATI DELL'ANALISI ENERGETICA	59
10.1	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE.....	59
10.2	INTERVENTI IN AMPLIAMENTO	59

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Generale al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica inerente agli interventi di riqualificazione energetica e gestione degli impianti di illuminazione pubblica e semaforici del Comune di Martellago (VE). Il Progetto di Fattibilità Tecnico-economica costituisce lo sviluppo progettuale della soluzione che, tra le alternative possibili, presenta il miglior rapporto tra costi complessivi da sostenere e benefici attesi per la collettività. Il presente PFTE è elaborato sulla base della valutazione delle caratteristiche del contesto nel quale andrà inserita l'opera, compatibilmente con le preesistenze ed in particolare comprende gli elaborati previsti dal D.lgs. 31 marzo 2023 n. 36, ovvero:

- Relazione generale;
- Censimento impianti di illuminazione;
- Stato di fatto impianti semaforici;
- Relazione tecnica;
- Tabelle puntuali di intervento;
- Analisi e intervento su impianti semaforici;
- Elaborati grafici;
 - Vincoli urbanistici e zone di protezione dall'inquinamento luminoso;
 - Categorie illuminotecniche di ingresso;
 - Categorie illuminotecniche di progetto;
 - Censimento dei complessi illuminanti e dei quadri elettrici di comando;
 - Planimetrie di intervento: complessi illuminanti e quadri elettrici di comando;
 - Planimetrie di intervento miglione;
- Studio di impatto ambientale;
- Relazione di sostenibilità dell'opera;
- Schede tecniche degli apparecchi di illuminazione;
- Disciplinare descrittivo prestazionale;
- Cronoprogramma;
- Piano di sicurezza e coordinamento del PFTE;
- Calcolo sommario dei lavori;
- Quadro economico dell'intervento;
- Capitolato di gestione;
- Schema di contratto;
- Matrice dei rischi;
- Piano economico finanziario;
- Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

La redazione del PFTE riguarda nello specifico:

- la compatibilità ecologica della proposta progettuale, privilegiando l'utilizzo di tecniche e materiali, elementi e componenti a basso impatto ambientale;
- l'adozione di provvedimenti che, in armonia con la proposta progettuale, favoriscano la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, concorrendo a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e promuovendo il patrimonio culturale come motore dello sviluppo economico;
- l'utile reimpiego dei materiali di scavo, minimizzando i conferimenti in discarica;
- la valutazione dei costi complessivi del ciclo di vita;
- l'ispezionabilità e manutenibilità dell'opera.

Il documento in oggetto è stato dunque predisposto per definire le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori da realizzare, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire, evidenziando le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti (se necessarie) misure di salvaguardia, nonché le specifiche funzionali ed i limiti di spesa delle opere da realizzare per gli interventi di riqualificazione energetica e gestione degli impianti di illuminazione pubblica e semaforici del Comune di Martellago (VE). Gli elaborati grafici del PFTE descrivono quindi le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare. Essi sono redatti nelle opportune scale in relazione al tipo di opera o di lavoro, puntuale o a rete, da realizzare, ad un livello di definizione tale che durante le fasi di realizzazione delle opere in cantiere non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.



2 NORMATIVA TECNICA VIGENTE: OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

Per la stesura del presente elaborato sono state prese a riferimento le norme e le leggi vigenti relative agli impianti elettrici ed affini, in particolare:

2.1 NORME NAZIONALI E REGIONALI

Di seguito si riportano le norme nazionali e regionali prese a riferimento.

LEGGI	DESCRIZIONE
Dpr 31 Febbraio 2017, allegato b	"Interventi a opere di lieve entità soggetti a procedimento autorizzato semplificato b12. Interventi sistematici di arredo urbano comportanti l'installazione di manufatti e componenti, compresi gli impianti di illuminazione pubblica"
Legge Regionale del Veneto, n.17 del 07 agosto 2009	"Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici"
Delibera della Giunta Regionale n.1820 del 08/11/2011	"Elenco delle associazioni a carattere almeno regionale, aventi a scopo statutario lo studio ed il contenimento del fenomeno dell'inquinamento luminoso. Art. 3, lettera d), legge regionale 7 agosto 2009, n. 17. Deliberazione n. 59/Cr del 21/06/2011"
Delibera della Giunta Regionale n.1059 del 24/06/2014	"Linee Guida per la predisposizione del "Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso" (PICIL). Art. 5, comma 1, lettera a), legge regionale 7 agosto 2009, n. 17"
Decreto Ministeriale n.244 del 27 settembre 2017	Criteri ambientali minimi per l'acquisto di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica
Decreto Ministeriale del 28 marzo 2018	"Criteri ambientali minimo per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica (G.U. Serie Generale n.98 del 28/04/2018)"
Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992	"Nuovo Codice della Strada"; DPR n. 495/1992: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"
Decreto legislativo n. 360/1993	"Disposizioni correttive ed integrative del Nuovo Codice della Strada"
Decreto Legislativo n.36 del 31 marzo 2023	"Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici" (G.U. n. 77 del 31 marzo 2023 - S.O. n. 12)
Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006	"Norme in materia ambientale" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – suppl. ord. n. 96)
DPR n. 503/96	"Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche"
DPR n.31 del 13/02/2017	"Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzata semplificata"
D.lgs n.42 del 22/01/2004	"Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137"
Legge n.221 del 28/12/2015	"Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali"
Allegato II Direttiva 83/189/CEE legge n. 317 del 21/06/1986	Sulla realizzazione di impianti a regola d'arte e analogo DPR n. 447/91 (regolamento della legge 46/90)
D. Leg. 81 del 09/04/2008	Testo Unico della Sicurezza
D. Leg. 106 del 03/08/2009	Decreto correttivo al D.Lgs. 81/08



NORME	DESCRIZIONE
Norma UNI 11248-2016	Relativa a "Illuminazione stradale, selezione delle categorie illuminotecniche"
Norma UNI EN 13201-2-2016	Relativa a Illuminazione stradale - Requisiti prestazionali, aggiornata alla Norma sopracitata
Norma UNI EN 13201-3-2016	Relativa a Illuminazione stradale - Calcolo prestazioni, aggiornata alla Norma sopracitata
Norma UNI EN 13201-4-2016	Relativa a Illuminazione stradale - Metodi di misura prestazioni fotometriche, aggiornata alla Norma sopracitata
Norma UNI 11630-2016	Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico
Norma UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
Norma UNI EN 13032-2005	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
Norma UNI 11431-2021	"Luce e illuminazione – Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso"
Norma CEI 154	Relativa alla manutenzione della illuminazione esterna - Misurazione delle prestazioni fotometriche
Norma UNI 10819	Relativa a "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
Norma UNI EN 12464-2	Illuminazione di ambienti di lavoro esterni
Norma UNI 113256	Caratterizzazione fotometrica di apparecchi d'illuminazione a LED
Norma UNI EN 40	Relativa a "Pali per illuminazione pubblica"
Norma CEI EN 60598	Relativa a "Apparecchi di illuminazione"
Norma CEI 34-33	Relativa a "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"
Norma CEI 11-4	Relativa a "Esecuzione delle linee elettriche esterne"
Norma CEI 11-17	Relativa a "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
Norma CEI 11-25	Relativa a "Calcolo delle correnti di corto circuito"
Norma CEI 11-48	Relativa a "Esercizio degli impianti elettrici"
Norma CEI 17-5	Relativa a "Interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000 V"
Norma CEI EN 62031	Apparecchi di illuminazione
Norma CEI EN 60598-2009	Moduli LED per illuminazione generale – specifiche di sicurezza
Norma CEI 34-21	Relativa a "Apparecchi di illuminazione"
Norma CEI 64-7	Relativa a "Impianti elettrici di illuminazione pubblica"
Norma CEI 64-8	Relativa a "Esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V"
Delibera CN n.1379-2008	Norme CONI per l'impiantistica sportiva
Norma UNI EN 12193	Luce e illuminazione - Illuminazione sportiva (Edizione gennaio 2019)



LINEE GUIDA
"Guida per l'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica", edito da ENEL/Federelettrica, Roma 1990
"Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica", edito da AIDI, Milano 1993
CIE pubblicazione n. 115/1995: "Recommendations for the Lighting of Road for Motor and Pedestrian Traffic", Technical Report CIE 115/1995
"Linee Guida Operative per la gestione degli Impianti di Illuminazione Pubblica", edite da Ancitel - energia e ambiente Roma, Gennaio 2013
"Guide to the Lighting of Urban Areas", Technical Report CIE 136/2000
"Regolamenti impianti sportivi - LND"
"Linee Guida impianto di illuminazione FIGC"

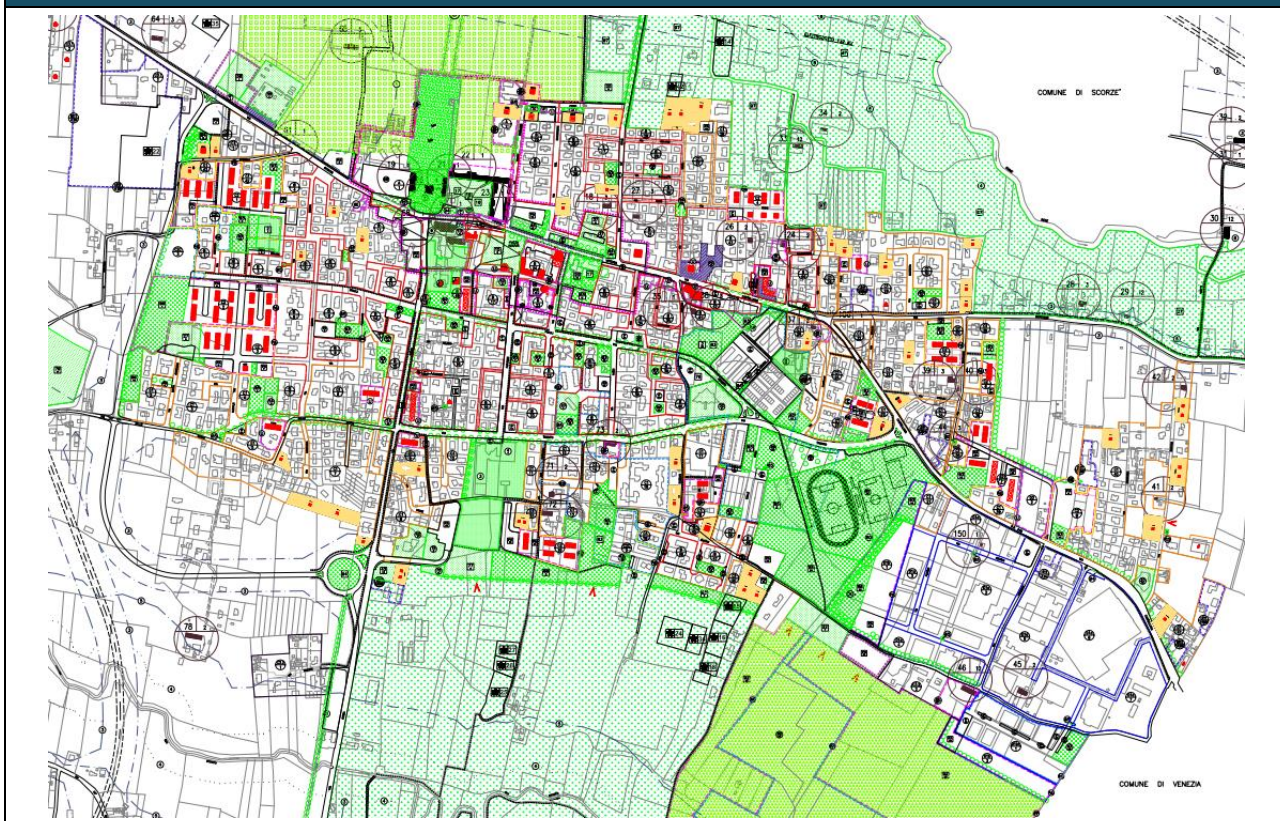
2.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La pianificazione territoriale del Comune di Martellago (VE) è demandata ai seguenti strumenti urbanistici: Piano Regolatore Comunale (PRC) e Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso (PICIL):

- **Il Piano Regolatore Comunale (PRC):** la Legge Regionale 23/04/2004, n. 11: "Norme per il governo del territorio", nell'innovare il sistema di pianificazione urbanistica e territoriale in Veneto articola il Piano Regolatore Comunale (P.R.C.) in disposizioni strutturali, contenute nel Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) ed in disposizioni operative contenute nel Piano degli Interventi (P.I.);
- **Il Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso (PICIL)** rappresenta uno strumento di azione per il contenimento dei consumi energetici nell'ottica della salvaguardia del territorio e la valorizzazione ambientale.



STRALCIO DEL P.R.G. PREVIGENTE AL P.A.T. RIGUARDANTE IL COMUNE DI MARTELLAGO



3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Cittadina di pianura, di origine antica, la cui economia, ha sviluppato accanto alle tradizionali attività agricole il tessuto industriale. I martellacensi, che hanno un indice di vecchiaia inferiore alla media, vivono per la maggior parte nel capoluogo comunale –interessato da un fenomeno di forte espansione edilizia– e nelle località: Cà Nove, Maerne e Olmo; il resto della popolazione si distribuisce in numerosi aggregati urbani minori e case sparse. Il territorio presenta un profilo geometrico regolare, con variazioni altimetriche quasi irrilevanti. Analogamente l'abitato, completamente immerso nelle verdi campagne e circondato dai fiumi Dese e Marzenego (il cui affluente Rio Storto, lo separa nettamente in due parti), ha un andamento plano-altimetrico tipico di pianura. Nello stemma comunale, concesso con Decreto del Presidente della Repubblica, si raffigura, su sfondo azzurro, un leone dorato nell'atto di fissare una spiga di grano fruttata, posta in un cantone del capo.

La tabella seguente riassume le caratteristiche del territorio comunale:

DATI COMUNE DI MARTELLAGO	
Popolazione	21.528
Latitudine / Longitudine	45° 32' 41,9" - 45.54474722 / 12° 9' 33,14" - 12.15920556
Altitudine slm	12 mt
Zona climatica / gradi giorno	E/2453
Superficie	20,08 Km ²
Densità	1.072,11 ab/Km ²

3.1 INFRASTRUTTURA ED ECONOMIA

La sua economia è, senz'altro, molto vivace e aperta a ogni tipo di innovazione che possa giungere dall'esterno. Si concentra sull'attività industriale, in continuo sviluppo, con particolare attenzione al potenziamento del settore chimico, metallurgico e meccanico. Degne di particolare riguardo sono: l'industria orafa, l'editoria e le fabbriche di prodotti petroliferi raffinati. L'attività agricola, con la coltivazione di cereali, alberi da frutta, ortaggi, foraggio, e l'allevamento di bovini, suini, ovini, caprini, equini e avicoli rappresentano altre fonti di reddito. Il terziario si compone di una sufficiente rete commerciale e dell'insieme di servizi, tra cui vanno segnalati quello bancario e la consulenza informatica. Priva di servizi pubblici particolarmente significativi, presenta strutture sociali di rilievo quali il Centro Diurno Stella Polare, la Casa di Riposo Fiore, un asilo nido e materne; nelle scuole del posto si impartisce la sola istruzione obbligatoria. La valorizzazione del patrimonio culturale è assicurata dalla presenza di una biblioteca e dalle emittenti radiotelevisive locali. Le strutture ricettive offrono possibilità di ristorazione ma non di soggiorno; quelle per il tempo libero mettono a disposizione diverse strutture sportive quali campi da calcio, tennis e basket oltre alla piscina comunale. L'apparato sanitario assicura il solo servizio farmaceutico; per le altre prestazioni occorre rivolgersi altrove. Sebbene non figuri tra le mete turistiche più celebrate della zona, offre a quanti vi si rechino la possibilità di trascorrervi rilassanti soggiorni, godendo delle bellezze dell'ambiente naturale. È abbastanza frequentata per lavoro, grazie alle sue attività produttive e in particolare alla presenza di più insediamenti industriali che consentono un discreto assorbimento di manodopera dai dintorni. È al centro di rapporti non particolarmente rilevanti con i comuni vicini, ai quali la popolazione si rivolge per l'istruzione secondaria di secondo grado, l'espletamento di pratiche burocratiche e i servizi non forniti sul posto. La festa patronale, dedicata alla Madonna del Rosario, viene celebrata il 14 ottobre.

3.2 CENNI STORICI E PRINCIPALI MONUMENTI

L'etimologia del toponimo richiama un'antica radice latina, MAD ("luogo ricco di piante e di acqua"), con il suffisso - ACUS che sottolinea, appunto, l'appartenenza a tale luogo. Proprio per la sua particolare posizione geografica, si ipotizza l'esistenza di alcuni insediamenti risalenti all'epoca paleoveneta; le prime documentazioni, però, si rifanno all'età romana. Sotto l'ala protettiva dei Martellaci, ha preso parte attiva agli scontri tra Padova e Treviso e, nel 1283, è passata sotto la protezione della famiglia trevigiana dei Da Camino. Durante i primi anni del XIV secolo è stata distrutta dall'esercito di Cangrande della Scala che mirava alla conquista dei territori della Marca Trevigiana. Nel 1389, col passaggio di tali territori a Venezia, il suo destino si è legato indissolubilmente a quello del capoluogo veneto. Durante la prima guerra mondiale è stata un importante punto di riferimento per le truppe italiane subito dopo la disfatta di Caporetto e durante la seconda guerra mondiale fu soggetta a numerose incursioni da parte delle truppe tedesche. La seconda metà del XVIII secolo ha visto portare alla luce alcuni reperti risalenti all'età romana quali, tra tutti, una tomba e un pozzo circolare. Delle numerose ville restano intatte solo Villa Combi e Villa Grimani-Morosini: la prima, situata lungo la via Castellana, è un'unica costruzione a tre piani; la seconda, invece, situata nel centro cittadino, si fonde con le sue dépendance in modo da formare un unico corpo. Al 1770 risale la costruzione della parrocchiale, in sostituzione della vecchia chiesa del XII secolo dedicata a Santo Stefano.

4 STRUMENTI URBANISTICI E VINCOLI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI O DI ALTRO TIPO

Dall'analisi del territorio e degli strumenti urbanistici, con riferimento esclusivamente agli interventi che tipicamente si realizzano su impianti di pubblica illuminazione, attualmente non esistono vincoli ambientali e paesaggistici o altra tipologia previsti dall'Amministrazione Comunale.

È presente invece un vincolo connesso alla fascia di rispetto degli osservatori esistenti sul territorio regionale introdotto dalla Regione Veneto con la L.R. n 17/2009 in cui si introducono vincoli connessi alla fascia di rispetto degli osservatori esistenti sul territorio regionale: così come raffigurato nell'immagine sottostante, **parte del territorio comunale di Martellago ricade infatti nella fascia di rispetto dell'osservatorio astronomico sito nel comune di Santa Maria di Sala (VE), avente raggio di 10 km.**

Tutti gli apparecchi installati saranno dotati di tecnologia a led con sistema cut-off in modo da porre massima attenzione all'inquinamento luminoso e alla massima riduzione delle dispersioni luminose verso la volta celeste e saranno dotati di **temperatura di colore pari a 4000K** come indicato nella legge regionale vigente.



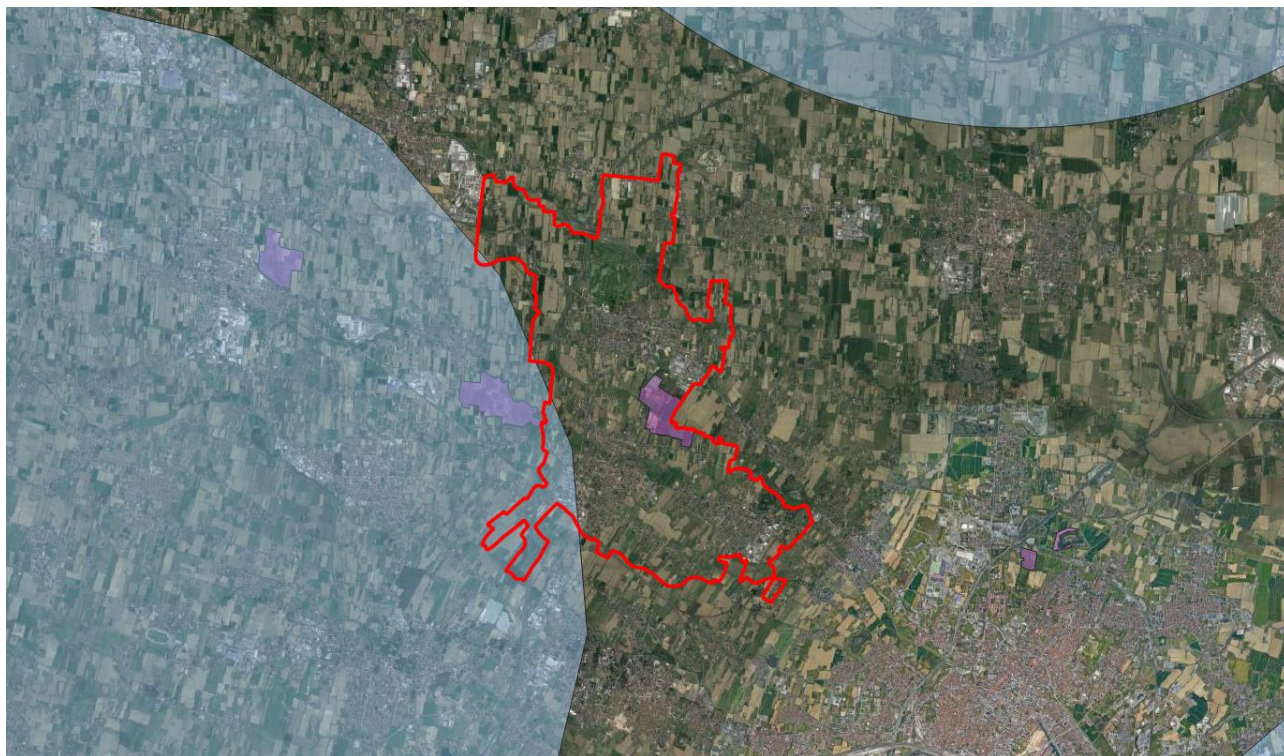
Sul territorio comunale sono inoltre presenti vincoli dettati dalla presenza di zone di protezione Rete Natura 2000, principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Il Fiume Trebbia e il Parco Nazionale che si sviluppa in prossimità di esso rientrano tra i suddetti vincoli di protezione.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

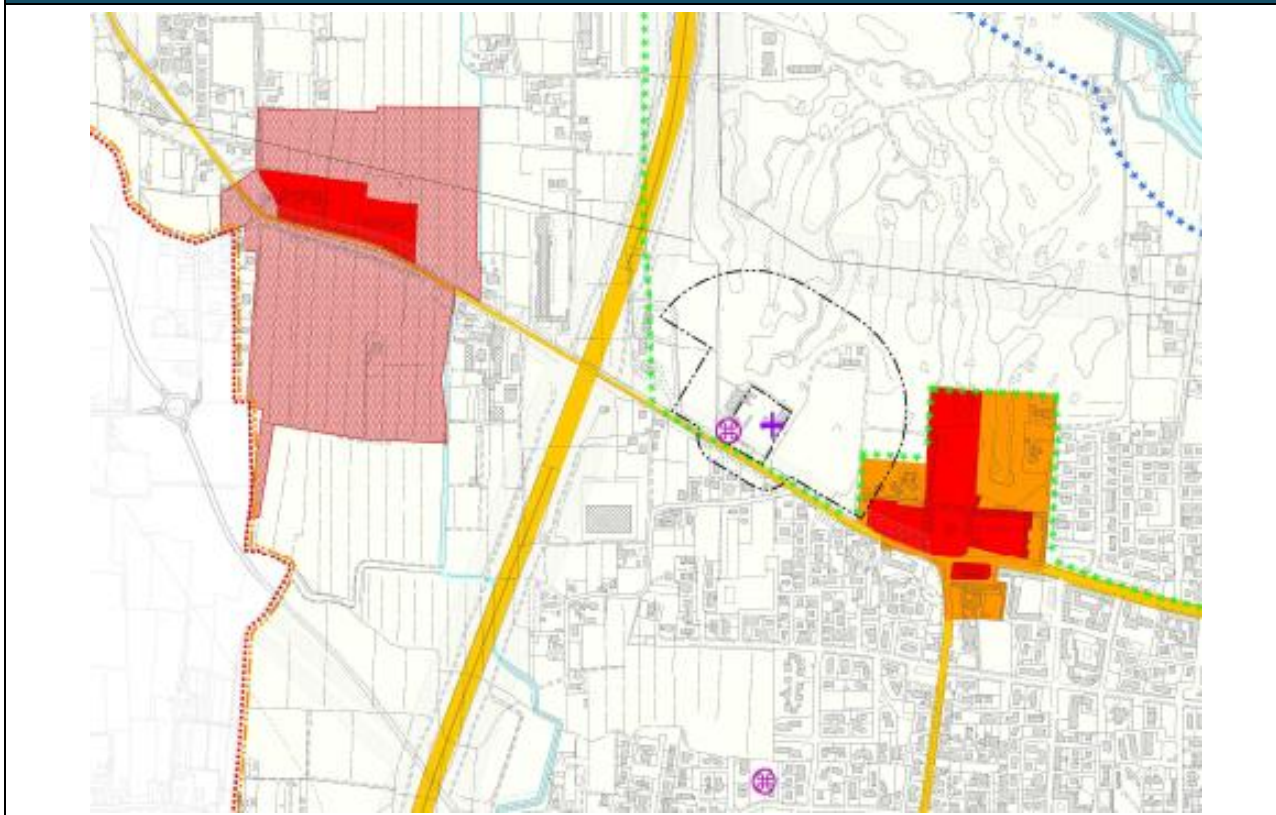
In particolare, come mostrato nell'immagine sottostante, il territorio comunale di Martellago è interessato dall'area tutelata "Ex Cave di Martellago", all'interno del Parco dei Laghetti: in quest'area non ricadono punti luce ma la sua presenza è considerata lo stesso nello studio del presente progetto.



Nel riquadro sottostante è riportato uno stralcio della Tavola 1 del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.), approvato con Delibera di Giunta Comunale n. 349 del 17/12/2012 e s.m.i., relativa alla carta dei vincoli e della pianificazione territoriale: sono presenti 2 vincoli monumentali ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004 riferiti a Villa Colombi e Villa Grimani

Morosini, nel centro storico, che però non riguardano gli interventi che generalmente si realizzano sugli impianti di illuminazione pubblica.

STRALCIO TAV.1 – VINCOLI DEL P.A.T. DEL COMUNE DI MARTELLAGO



5 FINALITÀ DELLA PROPOSTA DI RIQUALIFICAZIONE

L'impatto della Proposta sulla realtà economico-finanziaria del territorio di Martellago (VE) sarà senz'altro positivo, poiché la riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione unita ad una migliore gestione della rete, sia dal punto di vista del flusso luminoso emesso sia da quello della manutenzione degli impianti, garantirà indubbi benefici in termini di:

- decoro urbano nelle zone centrali e periferiche della città;
- riduzione dell'inquinamento luminoso;
- aumento della sicurezza stradale;
- riduzione degli atti di vandalismo e della possibile criminalità in genere;
- incentivazione delle attività commerciali e ricreative anche serali;
- sfruttamento più razionale degli spazi urbani disponibili;
- valorizzazione delle opere architettoniche;
- risparmio energetico e programmazione economica.

5.1 ANALISI DEI VANTAGGI DELLA PROPOSTA

Una finalità importante del progetto illuminotecnico è la **sicurezza dei cittadini**; è necessario quindi che l'illuminazione del territorio comunale non soltanto risponda alle prescrizioni normative vigenti, ma offra anche il livello di illuminazione necessaria ad una corretta visibilità delle differenti aree urbane, siano esse pedonali o carrabili.

La proponente focalizza come obiettivo primario la **sicurezza stradale**, offrendo un'analisi accurata dei principali punti di conflitto al fine di garantire un progetto performante sotto il profilo illuminotecnico.

Altra caratteristica importante per un impianto di pubblica illuminazione è l'**affidabilità**, parametro che è possibile ottimizzare attraverso un'adeguata riqualificazione ed un'eventuale riprogettazione del sistema impiantistico e delle relative apparecchiature elettriche. A fianco di queste caratteristiche, vengono valutati poi gli aspetti di **valorizzazione monumentale e paesaggistica**, che influiscono nella scelta degli interventi da effettuare.

L'aspetto principale da considerare nella valutazione è quello relativo ai consumi energetici della pubblica illuminazione: la spesa connessa è una voce significativa nel bilancio del Comune, pertanto uno dei principali obiettivi della proposta deve essere quello di perseguire il loro contenimento al fine di raggiungere un risparmio economico; inoltre un **risparmio nei consumi** che, come già evidenziato, permette di migliorare l'efficienza energetica in termini di riduzione di CO₂ equivalente immessa in atmosfera, in ordine con gli obiettivi europei di salvaguardia ambientale.

Ai fini di una corretta valutazione di tutti questi aspetti si è ritenuto necessario valutare lo stato attuale degli impianti, esaminando la tipologia delle sorgenti e delle apparecchiature e lo stato di manutenzione dei vari componenti attraverso un rilievo del territorio.

Sotto il profilo tecnico, il progetto sviluppato rappresenta la graduale evoluzione di una precisa idea di base, progressivamente affinata in funzione dei vincoli tecnici ed economici emersi durante il percorso di analisi e approfondimento dell'iniziativa.

6 ANALISI DELLO STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In base al censimento, è stata redatta un'analisi dello stato di fatto dell'impianto che prende in considerazione i punti luce (intesi come corpo illuminante e relativa lampada e sostegno), i quadri elettrici esistenti e gli impianti semaforici.

6.1 CENSIMENTO DELL'IMPIANTO

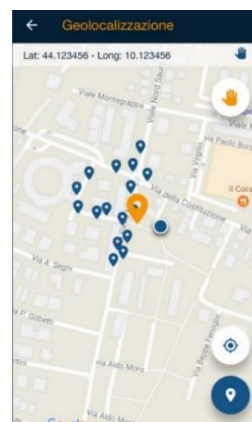
La proposta è stata possibile grazie al rilievo in loco eseguito con l'utilizzo di strumentazione georeferenziata che ha permesso, per ogni singola zona della città, l'analisi corretta e puntuale delle tipologie dei punti luce e dei quadri elettrici.

Alla base del progetto si è ritenuto fondamentale, in prima battuta, lo studio dettagliato e puntuale dello stato di fatto dell'impianto esistente, su tutto il territorio del Comune. Grazie a questa attenta operazione preliminare, che ha prodotto l'**elaborazione dei dati raccolti in fase di rilievo in sito**, è stato possibile prevedere gli interventi e le modalità maggiormente opportune al fine di ottimizzare i consumi energetici, la manutenzione e la gestione di tale rete. L'analisi del parco impiantistico del Comune di Martellago è stata poi arricchita dallo studio delle **criticità del traffico locale**, mediante l'analisi degli strumenti urbanistici relativi. Con tali dati è stato possibile individuare le zone di maggiore e/o minore criticità sulle quali redigere studi puntuali al fine di una migliore illuminazione.

6.2 PROCEDURA DEL RILIEVO

E' stato realizzato un censimento di livello II e georeferenziazione degli impianti di illuminazione pubblica e semaforici del Comune di Martellago, così come descritto dalla nuova norma di settore "Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN-GPP – Criteri Ambientali Minimi per Servizio di Illuminazione Pubblica, approvata dal Ministero dell'Ambiente con Decreto 27 settembre 2017) Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", garantendo il livello di censimento 2 in fase di rilievo dello stato di fatto.

L'operazione di mappatura è stata effettuata direttamente sul territorio comunale da operatori esperti mediante l'ausilio di una applicazione specifica per sistemi Android che, abbinata al sistema di memorizzazione istantaneo dei valori rilevati, consente il salvataggio istantaneo sul server aziendale dei dati rilevati in campo con precisione accurata nei formati elettronici più diffusi. Con questa modalità vengono rilevate tutte le caratteristiche dei punti luce, delle linee, dei quadri elettrici.



Per quanto riguarda il censimento dello stato di fatto, è stato effettuato un rilievo che ha individuato per ogni singolo punto luce le seguenti caratteristiche (ove possibile e rilevabile):

- Quadro di accensione;
- Ubicazione del punto luce;
- Tipo di apparecchio illuminante (apparecchio stradale, lanterna artistica, sfera, arredo urbano, proiettore, plafoniera, segnapasso, ecc.);
- Tipo di sorgente utilizzata (alogeno, a incandescenza, fluorescente compatta, fluorescente lineare, a ioduri metallici, al mercurio, al sodio alta pressione, al sodio bassa pressione, modulo LED);
- Potenza nominale della sorgente;
- Potenza nominale della sorgente più alimentatore (potenza complessiva assorbita dall'apparecchio illuminante al 100% del proprio funzionamento alla tensione di rete);
- Tipo di sostegno (palo, mensola a parete, fune d'acciaio/tesata, torre faro, ecc.);
- Altezza del sostegno;
- Materiale del sostegno (ferro, acciaio zincato, alluminio, ghisa, vetroresina, cemento);
- Stato del sostegno.

Si rimanda quindi agli allegati tabellari in cui sono definite puntualmente le caratteristiche di punti luce e quadri elettrici censite in loco che in questa fase preliminare verranno consegnati in forma sintetica.

6.3 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

Lo studio dello stato di fatto sugli elementi costitutivi gli impianti di illuminazione (sostegni, apparecchi, lampade, quadri elettrici, linee elettriche di alimentazione, etc.), nonché l'analisi dello stato di conservazione ed efficienza degli stessi, ha permesso di **individuare le condizioni di partenza per specificare gli sviluppi delle proposte progettuali**, ai fini del raggiungimento di un **adeguato ammodernamento funzionale e di un'ideale ottimizzazione dei consumi energetici**.

Per maggiori dettagli si rimanda al tabellare "01.01 Tabelle di censimento impianti di illuminazione". Dall'analisi generale dello stato di fatto degli impianti sul territorio, si evince inoltre che:

- i pali sono per la maggior parte in acciaio zincato e verniciato e si trovano in buono stato di conservazione, anche se alcuni necessitano di verniciatura o sostituzione;
- nuova installazione di pali ora mancanti nello stato di fatto;
- lo stato dei quadri presenta buone condizioni di manutenzione e sicurezza, ma sono previsti ugualmente interventi di manutenzione, sostituzione di quadri esistenti, unioni quadro e trasformazione di alcuni in sottoquadri.

Di seguito riportiamo i risultati desunti dal censimento effettuato nel mese di Novembre 2023 dell'impianto di illuminazione pubblica di Martellago e dei relativi consumi stimati sulla base dei dati raccolti:

DATI GENERALI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	TOTALE
Nr. Corpi illuminanti totali	4.804
Nr. Sostegni totali (*)	4.421
Nr. Quadri elettrici totali	80
Nr. Sottoquadri elettrici totali	13
CONSUMO ANNUO IMPIANTI I.P. [kWh/anno]	753.795

(*) Il sostegno può essere caratterizzato dallo stacco dalla dorsale per l'alimentazione di uno o più corpi illuminanti.

Nei successivi paragrafi sarà trattato lo stato di fatto in maniera dettagliata. Si sottolinea tuttavia che l'analisi è stata condotta sulla base di un'analisi generale dello stato di fatto dell'impianto.

6.3.1 PROPRIETÀ PUNTI LUCE

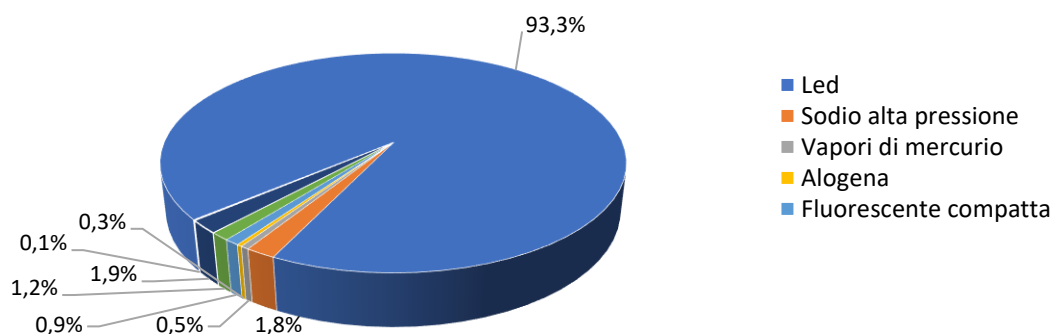
Sul territorio comunale di Martellago **non sono presenti promiscuità elettrica e meccanica** in quanto i corpi illuminanti sono tutti di proprietà comunale.

6.3.2 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI

Analizzando le sorgenti luminose dei corpi illuminanti installate negli impianti dislocati sul territorio, si osserva che la maggioranza è già rappresentata da lampade e piastre a LED, oltre a una bassa percentuale di altre sorgenti.

TIPOLOGIA DI SORGENTE	QUANTITÀ
Led	4.482
Sodio alta pressione	86
Vapori di mercurio	24
Alogena	15
Fluorescente compatta	43
Fluorescente lineare	56
Ioduri metallici	93
Mancante	5
Totale	4.804

Tipologia sorgente



A questo proposito è necessario sottolineare che il Regolamento CE n. 245/2009 (riportante i requisiti per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità, alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade) e successive modifiche e integrazioni (Regolamento UE n.347/2010, e ss.mm.ii.), ha stabilito la messa al bando progressiva delle sorgenti luminose meno efficienti.

Secondo tale regolamento le lampade a vapori di mercurio, di bassissima efficienza, sono state ritirate dal mercato europeo a partire dal 2015, come si evince dallo specchietto riepilogativo dei dettami del Regolamento sotto riportato, e sarà quindi necessaria la loro sostituzione:



SORGENTE	2010	2012	2015	2017
Sodio Alta pressione	Non interessate dalla messa al bando	Eliminazione delle lampade a scarso rapporto lumen/W (poco efficienti)		
Sodio Alta pressione con accenditore integrato	Non interessate dalla messa al bando		Eliminazione delle lampade a scarso rapporto lumen/W (poco efficienti)	
Ioduri metallici	Non interessate dalla messa al bando	Eliminazione delle lampade con CRI≤80 che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica	Eliminazione delle lampade con CRI>80 che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica	Eliminazione delle lampade che non rispettano i requisiti minimi di efficienza energetica
Vapori di mercurio	Non interessate dalla messa al bando		Eliminazione di tutte le lampade	

	Consentite
	bandite se non vengono rispettate le condizioni prescritte dal Regolamento in merito all'efficienza (lumen/W)

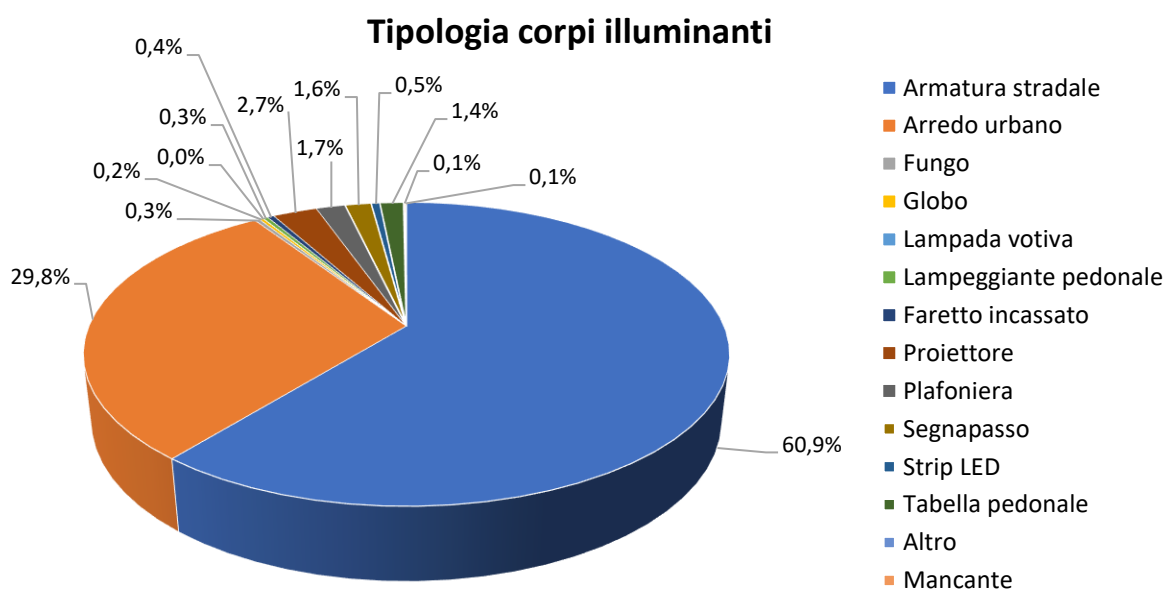
La fase tre di applicazione del regolamento (dal 2017) prevede requisiti prestazionali sulle componenti dell'impianto come da tabella seguente:

		Requisiti per illuminazione a fluorescenza	Requisiti per illuminazione a scarica ad alta intensità
Fase 3 Dal 13.04.2017	Lampade	~~Lampade fluorescenti compatte senza alimentatore integrato a due spinotti.~~	Lampade ad alogenuri metallici che non soddisfano i requisiti minimi ≤405W (E27, E40 e PGZ12)
	Alimentatori	$\eta_{ballast} \geq Ebb_{FL}$ (formula per i valori limiti degli alimentatori): Dove $P_{lamp} \leq 5 \text{ W}$: $Ebb_{FL} = 0.71$ Dove $5 \text{ W} < P_{lamp} < 100 \text{ W}$: $Ebb_{FL} = \frac{P_{lamp}}{(2 * \eta_{aq}(P_{lamp}/36) + 38/36 * P_{lamp} + 1)}$ Dove $P_{lamp} \geq 100 \text{ W}$: $Ebb_{FL} = 0.91$ Corrisponde alla messa al bando di EEL = A3, B1 and B2 (gli alimentatori ferromagnetici potrebbero essere realizzati per potenze maggiori – le classi permesse sono A2, A2 BAT e solo A1 BAT per gli alimentatori dimmerabili). Marcatura degli alimentatori solo con A2, A2 BAT o A1 BAT (senza "EEL=").	Limiti superiori a quelli richiesti dalla fase 2: $P < 30 \text{ W} - \eta \geq 78\%$ $30 < P < 75 \text{ W} - \eta \geq 85\%$ $75 < P < 105 \text{ W} - \eta \geq 87\%$ $105 < P < 405 \text{ W} - \eta \geq 90\%$ $P > 405 \text{ W} - \eta \geq 92\%$ L'efficienza energetica degli alimentatori per <HID deve essere indicata. Marcatura con A2.
	Apparecchi	Tutti gli apparecchi devono essere compatibili con alimentatori della fase 3.	Tutti gli apparecchi devono essere compatibili con alimentatori della fase 3.

6.3.3 TIPOLOGIA DI APPARECCHI

Di seguito si riporta la schematizzazione delle tipologie di corpi illuminanti esistenti suddividendoli per tipo di apparecchio rispettivamente:

TIPOLOGIA DI SORGENTE	QUANTITÀ
Armatura stradale	2.925
Arredo urbano	1.432
Fungo	14
Globo	11
Lampada votiva	1
Lampeggiante pedonale	14
Faretto incassato	19
Plafoniera	84
Proiettore	128
Segnapasso	75
Strip LED	25
Tabella pedonale	68
Altro	3
Mancante	5
Totale	4.804



Tramite la proposta di riqualificazione, che verrà descritta ed approfondita nel proseguo della trattazione, sarà possibile uniformare la tipologia installativa dei corpi illuminanti, eliminando definitivamente situazioni di abbagliamento e scarsa illuminazione, aumentando quindi il comfort visivo e la sicurezza dei cittadini ed utenti che utilizzano la viabilità.



Tramite l'opera di riqualificazione proposta si andranno a risolvere tutte le problematiche riscontrate in fase di sopralluogo legate ai fenomeni di abbagliamento ed inquinamento luminoso, propri degli apparecchi maggiormente vetusti.

Di seguito si presenta un report fotografico rappresentativo degli apparecchi attualmente installati:

TIPOLOGIA ARMATURA STRADALE		
		
Piazza Ilaria Alpi Vapori di Mercurio Palo acciaio verniciato	Via Don Giovanni Minzoni Sodio Alta Pressione Palo acciaio verniciato	Via Vincenzo Gioberti Led Palo acciaio zincato

TIPOLOGIA ARREDO URBANO		
		
Piazza Bertati Ioduri metallici Palo acciaio verniciato	Via Cà Bembo Sodio Alta Pressione Palo acciaio verniciato	Via Papa Giovanni XXIII Led Palo acciaio verniciato

TIPOLOGIA PROIETTORE		
Via Trento Ioduri metallici Palo acciaio zincato	Via Cà Rossa Sodio Alta Pressione Palo acciaio zincato	Via Frassinelli Led Palo acciaio verniciato

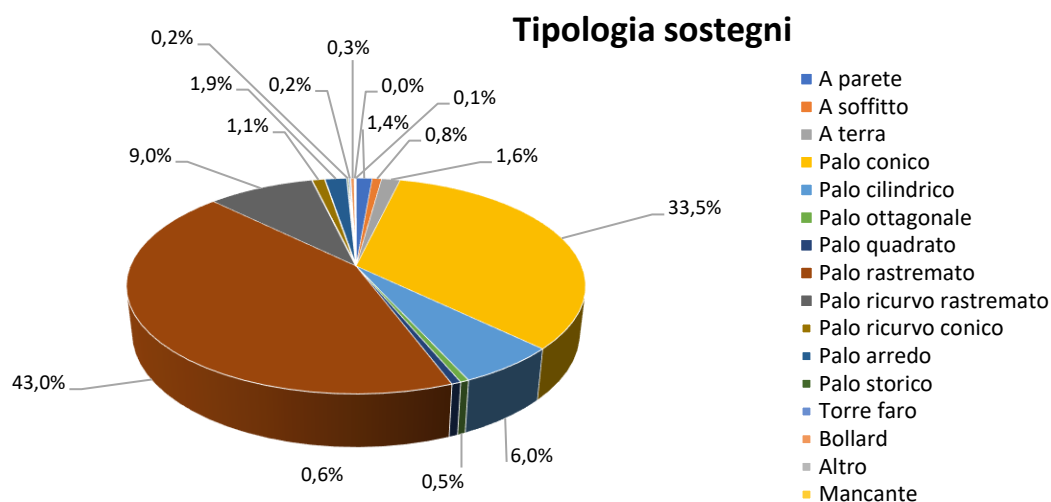
6.3.4 TIPOLOGIA DEI SOSTEGNI

Si riporta di seguito una analisi relativa alla tipologia di sostegno dei punti luce individuata durante il censimento (i numeri fanno riferimento al singolo punto luce e non al corpo illuminante).

TIPOLOGIA SOSTEGNI	QUANTITÀ
A parete	60
A soffitto	35
A terra	69
Palo conico	1.481
Palo cilindrico	265
Palo ottagonale	23
Palo quadrato	25
Palo rastremato	1.903
Palo ricurvo rastremato	396
Palo ricurvo conico	48
Palo arredo	82



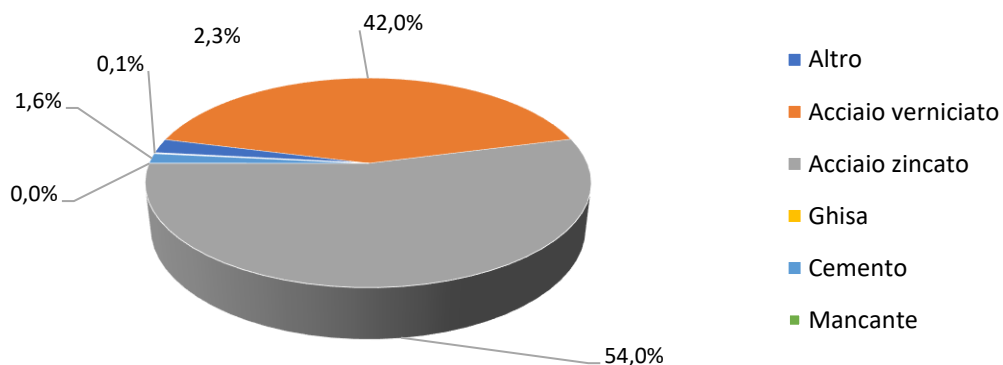
TIPOLOGIA SOSTEGNI	QUANTITÀ
Palo storico	7
Torre faro	7
Bollard	14
Altro	2
Mancante	4
Totale	4.421



Ogni tipologia di sostegno permette di identificare anche il contesto urbano nel quale è installato. In caso di componenti d'impianto aventi carenze strutturali **si provvederà alla sostituzione dei sostegni mantenendone la tipologia impiantistica per uniformare ed omogeneizzare l'effetto visivo**. Come indicato anche nei documenti posti a base di gara, la Proposta riguarda anche le opere di manutenzione al fine di garantire la dovuta sicurezza meccanica ed elettrica: negli appositi elaborati della seguente proposta sono riportati dati specialistici a riguardo. Per quanto riguarda invece il materiale dei sostegni:

TIPOLOGIA MATERIALE SOSTEGNO	QUANTITÀ
Altro	101
Acciaio verniciato	1.858
Acciaio zincato	2.388
Ghisa	1
Cemento	69
Mancante	4
Totale	4.421

Tipologia materiale sostegni



Si riportano di seguito alcune immagini che permettono di individuare al meglio le principali tipologie di sostegni attualmente presenti sul territorio comunale di Martellago.

TIPOLOGIA SOSTEGNO IN ACCIAIO ZINCATO



Via Bambane
Led
Palo rastremato



Via Monsignor A.G. Longhin
Led
Palo ricurvo conico



Via Trento
Led
Palo conico



TIPOLOGIA SOSTEGNO IN ACCIAIO VERNICIATO



Via Tagliamento
Led
Palo cilindrico



Via Damiano Chiesa
Led
Palo arredo



Via Tito Speri
Led
Palo ricurvo rastremato

TIPOLOGIA SOSTEGNO IN CEMENTO



Via Giacomo Matteotti
Led
Palo conico



Via Carlo Cattaneo
Led
Palo conico



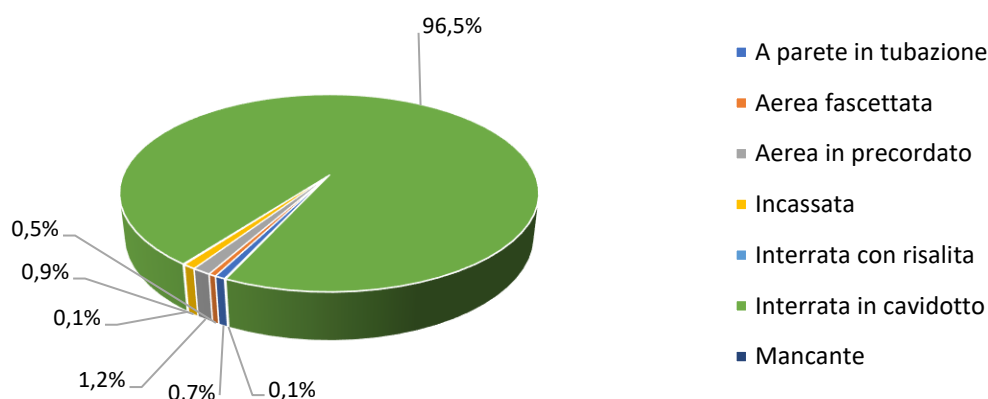
Via Cesare Battisti
Led
Palo conico

6.3.5 TIPOLOGIA DELLE LINEE ELETTRICHE

Le tipologie di linee di alimentazione elettrica rilevate sono sintetizzabili secondo la tabella e grafico seguente (i numeri fanno riferimento all'alimentazione del singolo corpo illuminante):

TIPOLOGIA LINEE DI ALIMENTAZIONE	QUANTITÀ
A parete in tubazione	33
Aerea fascettata	24
Aerea in precordato	59
Incassata	41
Interrata con risalita	5
Interrata in cavidotto	4.638
Mancante	4
TOTALE	4.804

Tipologia linee di alimentazione



Per quanto riguarda le linee elettriche di alimentazione degli impianti, durante la fase di sopralluogo sono state riscontrate le seguenti principali tipologie realizzative:

- **linee interrate** con distribuzione principale entro cavidotto e derivazione terminale realizzata all'interno dei pozzetti (muffole con resina epossidica caricata o giunti isolati in gel);
- **linee interrate** con distribuzione principale entro cavidotto e derivazione terminale realizzata nella morsettiera entra/esci del sostegno;
- **linee aeree** installate su palificazione realizzate con cavo precordato e giunzioni entro scatola di derivazione con morsetti a mantello;
- **linee aeree** installate a parete realizzate con tubazione rigida esterna, conduttori a semplice isolamento, con giunzioni entro scatola di derivazione;
- **linee aeree** installate a parete sottotraccia realizzate con tubazione flessibile incassata, conduttori a semplice isolamento, con giunzioni entro scatola di derivazione.

6.3.6 CONFORMITÀ LINEE ELETTRICHE

Sebbene in generale si sia riscontrato in campo un buono stato di conservazione delle linee e delle giunzioni presenti, in alcuni casi non è stata trovata alcuna morsettiera e i cavi di alimentazione del corpo illuminante risultano

direttamente collegati alle linee di distribuzione, con l'uso in alcuni casi di semplici morsetti, mentre l'isolamento viene ricostruito con nastro autoagglomerante o terminali autorestringenti.

Nei tratti in cui sono state rilevate delle criticità, si prevede il rifacimento delle linee elettriche interrato mediante l'infilaggio in cavidotto esistente o predisposto dal Comune o mediante la realizzazione di nuovo scavo per canalizzazione interrata e nuovi cavi FG16OR16, compresa installazione ove necessario di eventuali pozzetti, chiusini e giunti in gel.

6.3.7 QUADRI ELETTRICI

Sul territorio comunale di Martellago sono stati individuati n.80 quadri elettrici, tutti di proprietà del Comune e con un punto di fornitura (contatore), e n. 13 sottoquadri elettrici. Un rilievo mirato e puntuale ha permesso di verificare su tali quadri la presenza di criticità sia dal punto di vista tecnico normativo sia dal punto di vista della sicurezza.

Di seguito si presenta un report fotografico rappresentativo di alcune tipologie di quadri elettrici presenti sul territorio:

TIPOLOGIE PRINCIPALI DI QUADRI ALLO STATO DI FATTO		
		
QE 003 Via Bambane	QE 015 Via dei Ronconi	QE 020 Via Circonvallazione Est
		
QE 043 Via Livenza	QE 069 Via Boschi	QE 080 Via Olmo

6.3.8 PROMISCUITÀ IMPIANTI

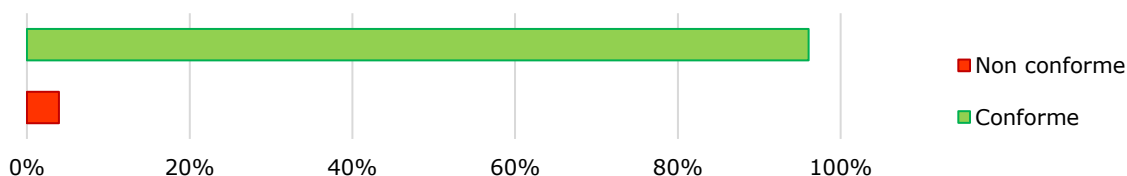
Come già indicato al punto 6.3.1, la totalità dei punti luce è di proprietà comunale e non sono pertanto presenti promiscuità di tipo elettrico e/o meccanico.

6.3.9 CONFORMITÀ DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI ALLA L.R. N. 17/2009

La **L.R. della Regione Veneto N.17 del 07/08/2009**: "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici" definisce **inquinamento luminoso** ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree alle quali è funzionalmente diretta, nonché ogni forma di irradiazione artificiale emessa dagli apparecchi di illuminazione e dalle superfici illuminate oltre il piano dell'orizzonte o che agisca negativamente sulla salute degli esseri viventi o che condizioni e interferisca negativamente sulla funzionalità degli ecosistemi o che determini perdita di biodiversità.

CARATTERISTICA INTRINSECA DELL'APPARECCHIO	TILT (ANGOLO DI INCLINAZIONE DELL'APPARECCHIO)	SCHEMI ESEMPLIFICATIVI	RISPONDENZA ALLA L.R.
Apparecchio aperto o con vetro prismaticizzato	$> 0^\circ$		
Apparecchio aperto o con vetro prismaticizzato	$= 0^\circ$		
Apparecchi con vetro piano cut off	$> 0^\circ$		
Apparecchi con vetro piano cut off	$= 0^\circ$		

TIPOLOGIA CONFORMITÀ	QUANTITÀ
Conforme	4.615
Non conforme	189
TOTALE	4.804



Il 3,9% degli apparecchi attualmente presenti sul territorio di Martellago risulta non conforme alla LR n.17/2009 a causa della chiusura del vetro o dell'angolo di inclinazione non idoneo: si rendono pertanto necessari interventi urgenti riguardanti la lotta all'inquinamento luminoso. Le sorgenti che caratterizzano l'impianto di illuminazione comunale di Martellago, seppur per la maggior parte già a LED, presentano un potere inquinante più elevato rispetto a quelle di ultima generazione. A questo proposito, è necessario sottolineare che il Regolamento CE n.245/2009 (riportante i requisiti per la progettazione ecocompatibile delle lampade) e ss.mm.ii. ha stabilito la messa al bando progressiva delle sorgenti luminose meno efficienti e a causa di questo le lampade ai vapori di mercurio sono fuori produzione dal 2017; è quindi di primaria importanza la loro sostituzione immediata.



L'opera di messa a norma e riqualificazione prevede l'installazione di corpi illuminanti dotati di tecnologia led ed installati in maniera consona e normata, in modo da contrastare i fenomeni di abbagliamento e l'inquinamento luminoso.

6.4 CRITICITÀ DELL'IMPIANTO

Il progetto di riqualificazione ha lo scopo di adeguare dal punto di vista normativo e tecnologico gli impianti di pubblica illuminazione individuando la soluzione tecnica migliore con particolare attenzione al mantenimento dei requisiti normativi in vigore. Durante la fase di censimento è emerso che:

- in riferimento alle criticità riguardanti l'adeguamento normativo:
 - una parte dei corpi illuminanti presentano sorgenti non LED vetuste, ad alto consumo, che non rispettano le normative vigenti in termini di sicurezza e di illuminamento a terra;
 - una parte dell'impianto risulta essere ancora costituito da quadri elettrici e da punti luce in classe I di isolamento che necessitano di essere adeguati in classe II;
 - una parte degli apparecchi illuminanti vetusti disperdono flusso verso la volta celeste e quindi andranno sostituiti;
- in riferimento alle criticità riguardanti l'efficientamento:
 - alcuni dei corpi illuminanti con sorgente a LED di vecchia generazione, possono essere sostituiti con nuove apparecchiature più avanzate e performanti, che garantiscono livelli di risparmio energetico in linea con le efficienze attuali;
 - alcuni quadri elettrici e relativi POD possono essere ottimizzati migliorando la gestione;
 - non tutti i punti luce rilevati mancanti perché precedentemente rimossi e/o sinistrati saranno ripristinati.
- in riferimento alle criticità riguardanti l'adeguamento tecnologico:
 - lo stato dei quadri presenta buone condizioni di manutenzione e sicurezza, ma sono previsti ugualmente interventi di manutenzione, sostituzione di quadri esistenti, unioni quadro e trasformazione di alcuni in sottoquadri.
 - alcuni sostegni, risultando vetusti e in condizioni di non sicurezza, dovranno essere sostituiti;
 - alcuni tratti di cavidotti e di linea di alimentazione risultano essere danneggiati o non più adeguati, pertanto necessitano di essere riqualificati.

7 ANALISI DEGLI OBIETTIVI

La presente proposta progettuale riguarda la riqualificazione illuminotecnica dell'intero parco lampade presente sul territorio comunale di Martellago, in particolar modo il rifacimento e adeguamento degli impianti e apparecchiature obsolete, al fine di conseguire **ottimali livelli di risparmio energetico, contenimento dell'inquinamento luminoso, aumento delle condizioni di sicurezza e comfort** che consentiranno di rendere maggiormente confortevole il rapporto tra la Città e i cittadini.



Nel seguito degli elaborati si potranno individuare tutti i criteri e le motivazioni che hanno ispirato la redazione di tale intervento di rinnovo e miglioramento dell'efficienza energetica, a partire dagli studi di alternative progettuali effettuati durante la fase preliminare di analisi del progetto, nella quale si sono individuati i migliori prodotti prestazionali ed estetici per garantire livelli prestazionali energetici (anche a livello di risparmio), livelli di comfort e livelli di pregio illuminotecnico idonei ed adatti alle caratteristiche del tessuto urbano di Martellago. Lo studio approfondito delle alternative progettuali ha permesso di individuare elementi di riqualificazione dotati anche di importanti caratteristiche d'arredo urbano, potendo così associare alle funzioni illuminotecniche notturne anche un forte valore estetico e di valorizzazione di un contesto urbano spesso non oggetto di analisi approfondite in termini di valore estetico e di comfort visivo.

La luce ha almeno due poteri particolari, scandire il tempo e comunicare un messaggio. Oggi la luce non si limita ad illuminare monumenti, piazze e superfici dei palazzi assolvendo ad una esigenza o un bisogno funzionale, anche occasionale per celebrare eventi speciali, ma è in grado di offrire nuove prospettive, mettere in luce dettagli non visibili alla luce naturale, creando quindi emozioni ed inviando messaggi. Mai come oggi illuminare le città significa valorizzarle, dar loro una luce nuova. La luce crea legami tra gli elementi architettonici degli edifici e dona allo spettatore diversi livelli interpretativi, donando ai monumenti un'identità specifica.

Gli obiettivi appena descritti sono ottenuti principalmente **attraverso il rispetto dei requisiti previsti dalla norme tecniche di settore**, accompagnata **dalla volontà dei proponenti** di valorizzare il contesto urbano attraverso la creazione di una **identità progettuale unica** e studiata appositamente sulle caratteristiche urbane e storiche di Martellago, **differenziando la tipologia di apparecchio d'illuminazione in funzione della destinazione d'uso**, così come dettagliatamente descritto nel proseguo della trattazione.

L'intervento è quindi mirato alla riqualificazione illuminotecnica favorendo, nel rispetto delle normative di settore, una **migliore percezione e gradevolezza dell'ambiente notturno migliorandone la visione, riducendo gli abbagliamenti e contenendo l'impatto ambientale** con l'impiego di tecnologie di ultima generazione per l'illuminazione, quali il **led a bassa temperatura di colore in funzione della specifica applicazione e comunque non superiore a 3000K**, nel rispetto anche degli Osservatori Astronomici, così come prescrive la **Legge Regionale della Regione Veneto n.17/2009**.

Oltre a quanto appena descritto, **la progettazione effettuata e lo studio approfondito** di tutti gli impianti esistenti **hanno permesso di porre le basi per eventuali ulteriori interventi** di riqualificazione del territorio comunale. Un impianto di illuminazione pubblica è considerato idoneo quando consente di **avere una percezione visiva rapida e sicura delle caratteristiche del percorso stradale e degli ostacoli** eventualmente presenti sulla carreggiata, entro lo spazio necessario per effettuare le corrette manovre di arresto del veicolo o altre manovre d'emergenza, il tutto codificato dalle **Norme UNI 11248 e UNI 13201**. Durante le ore notturne un aspetto importante ai fini preventivi è rappresentato dalla qualità degli impianti di Pubblica Illuminazione che devono adeguatamente soddisfare le esigenze visive dell'utente della strada. **La sicurezza stradale dipende principalmente dal livello di visibilità. I test condotti hanno dimostrato che, grazie alla luce bianca, i conducenti riescono a rilevare movimenti ai lati della strada in maniera più tempestiva e riconoscere il pericolo da una maggiore distanza.**



Si tratta di un'abilità importante poiché prolunga il tempo a disposizione dei conducenti per effettuare l'arresto nel caso in cui pedoni, ciclisti, animali siano in procinto di attraversare la strada, oppure nel caso in cui si presentino veicoli in avviamento in modo inaspettato. Inoltre, anche i pedoni, avranno migliore probabilità di notare i veicoli in avvicinamento e di reagire in tempo adeguato.

Le caratteristiche dell'impianto di illuminazione stradale devono essere tali da consentire all'occhio umano una corretta visione nelle ore notturne, per questo è necessario tener conto dei seguenti aspetti fondamentali:

- **quantità e qualità della luce** (luminanza, illuminamento, uniformità);
- **percezione degli ostacoli** (acuità visiva e sensibilità dei contrasti)
- **corretta guida visiva** mediante la luce diretta dell'apparecchio di illuminazione
- **riduzione dell'emissione luminosa** in direzione in cui non è necessario e desiderabile.

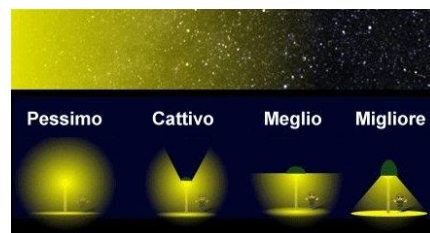
Questi aspetti sono strettamente correlati tra loro, in quanto la variazione della singola caratteristica comporta un adattamento automatico dell'occhio umano alle mutevoli condizioni di visibilità e sono strettamente legati alla luminanza della sede stradale e quindi alle caratteristiche del manto stradale.

Oltre alla corretta illuminazione delle intersezioni e dell'asse viario si dovrà:

- realizzazione degli impianti in grado di **ridurre al minimo la manutenzione ordinaria** al fine di evitare frequenti cantieri in prossimità dell'intersezione e quindi la soluzione di sorgenti luminose a tecnologia Led consentirà un funzionamento per molti anni con interventi manutentivi ordinari trascurabili;
- **ottemperare tutte le prescrizioni relative alla lotta all'inquinamento luminoso** secondo Legge n.17/2009 della Regione Veneto;
- **ottemperare ai Criteri Ambientali Minimi**, sia in merito all'acquisizione degli apparecchi (27 settembre 2017) che in relazione all'affidamento del servizio di illuminazione pubblica (28 marzo 2018).

7.1 CARATTERISTICHE DI UNA BUONA ILLUMINAZIONE

La sicurezza della circolazione automobilistica dipende in modo sostanziale dalla qualità della rete viabile dai veicoli circolanti e durante le ore notturne **un aspetto fondamentale nella sicurezza è rappresentato dalla qualità degli impianti di illuminazione pubblica**. Un impianto d'illuminazione è considerato buono quando questo consente di avere una rapida percezione visiva delle caratteristiche nel contesto stradale e degli ostacoli eventualmente presenti sulla carreggiata, per una distanza pari a quella d'arresto del veicolo.



A seguito della velocità di marcia lo spazio di arresto (considerato come arresto d'emergenza in presenza di un ostacolo improvviso) può risultare molto superiore allo spazio illuminato con i soli fari delle vetture. Risulta evidente che le caratteristiche dell'impianto d'illuminazione devono essere tali da consentire all'occhio umano una corretta visione e vanno realizzati in funzione delle caratteristiche fisiche proprie dell'occhio umano nella visione scotopica quali:

- **quantità e qualità della luce** (luminanza ed uniformità);
- **percezione degli ostacoli** (acuità visiva e sensibilità ai contrasti);
- **perturbazione della visione** (abbagliamento molesto e di incapacità).

Questi fenomeni sono strettamente correlati tra loro in quanto la variazione di un singolo fenomeno comporta un adattamento automatico dell'occhio alle mutate condizioni di variabilità. Le raccomandazioni internazionali e le **Norme UNI 11248**, relative alla Pubblica illuminazione, stabiliscono i parametri di riferimento in modo tale da contenere l'adattamento dell'occhio umano entro i limiti idonei alle differenti condizioni di guida. Il progetto dovrà essere sviluppato secondo quanto raccomandato dalle Norme UNI 11248 "Illuminazione stradale" e quindi sarà necessario:

- **adottare apparecchi illuminanti con ottiche "cut-off"** al fine di limitare qualsiasi abbagliamento e con ottiche in grado di limitare la diffusione del flusso luminoso verso l'alto secondo la L.R. del Veneto n.17/2009;
- **ricercare una buona uniformità** al fine di evitare ed individuare eventuali ostacoli in tempo utile;
- **conservare nel tempo i parametri d'illuminamento iniziali** consentendo di mantenere inalterati i valori di illuminamento del progetto iniziale per tutta la durata dichiarate e quindi la sicurezza;
- **adottare un'ideale tonalità di sorgente luminosa** al fine di percepire l'ostacolo con minor potenza della lampada e maggiore distanza.

7.2 DESCRIZIONE QUALITATIVA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

In questo capitolo si andranno a descrivere **pregevolezza, adeguatezza e qualità degli interventi di riqualificazione energetica** dell'impianto IP esistente. Come di seguito descritto gli interventi di riqualificazione energetica garantiranno la completa rispondenza alle normative e alle leggi del settore inerenti la progettazione illuminotecnica e tengono conto delle indicazioni del D.M. 27.09.2017.

Tramite lo studio dettagliato dello stato di fatto dell'illuminazione pubblica, **frutto dell'elaborazione dello studio dei dati raccolti in fase di rilievo in sito**, è stato possibile prevedere gli interventi e le modalità più opportune per ottimizzare i consumi energetici, la manutenzione e la gestione di tale rete. Avendo **georeferenziato tutti i punti luce presenti sul territorio**, grazie a tecnici specializzati nel settore illuminotecnico, si è provveduto ad aggiornare la fotografia riguardante il **parco lampade degli impianti di Illuminazione Pubblica del Comune di Martellago**. Tramite la redazione del seguente progetto si sono valutate le possibilità raggiungere determinati livelli progettuali, **ponendosi obiettivi di natura energetica, economica e di comfort visivo, oltre a garantire la sicurezza elettrica e meccanica dei vari componenti degli impianti di illuminazione pubblica**.

Sintetizziamo di seguito gli obiettivi perseguibili:

- **rendere conformi gli impianti esistenti alle norme CEI/UNI;**
- **rendere conformi gli impianti esistenti alla Legge della Regione Veneto n.17 del 07/08/2009 s.m.i. e successive modifiche o integrazioni, per la limitazione della luce dispersa e dell'inquinamento luminoso;**



- **favorire il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica**, in termini di affidabilità, e continuità di servizio;
- **favorire il miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica**, in termini di potenziamento della sicurezza del traffico motorizzato, pedonale, ciclabile, ecc., prevenzione della attività criminose, promozione del commercio e del turismo;
- conseguire un significativo **risparmio energetico** rispetto agli attuali consumi di energia elettrica;
- conseguire un significativo **risparmio gestionale** rispetto al servizio attuale;
- **salvaguardare l'ambiente** attraverso l'utilizzo di sistemi a lunga durata di vita e di elevata affidabilità che, riducendo gli interventi di manutenzione degli impianti, minimizzino le necessità di smaltimento dei rifiuti;
- **salvaguardare l'ambiente** attraverso una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ dovute ad un minore assorbimento energetico;
- uniformare le diverse installazioni esistenti per un **miglior impatto visivo ed estetico** e non solo gestionale;
- utilizzare tecnologie di ultima generazione basate su sistemi elettronici che, oltre ad incidere significativamente sul risparmio energetico, garantiscono una **elevata affidabilità** ai fini delle continuità del servizio con notevole riduzione dei guasti.

Gli interventi che si propongono con il seguente progetto, così come illustrato anche nel corso degli altri elaborati, permetteranno quindi di ottenere:

- **riqualificazione tecnologica**, con sostituzione degli elementi obsoleti ed inefficienti, soprattutto per quanto riguarda gli apparecchi illuminanti, mediante installazione di apparecchiature e tecnologie adeguate, quali ad esempio:
 - **corpi illuminanti a led**;
 - **interventi di manutenzione e sostituzione** di quadri esistenti;
 - **unione di quadri elettrici e trasformazione di quadri in sottoquadri** per avere un notevole risparmio sui costi di gestione;
- **adeguamento normativo**, con riferimento alla normativa vigente di settore ed in particolare alla Legge Regionale n.17/2009 della Regione Veneto;
- **risparmio energetico** con uso di materiali e tecnologie efficienti, sistemi e apparecchiature che ottimizzano lo spegnimento e l'accensione dell'impianto (orologio astronomico) oltre all'utilizzo di led dotati di alimentatore elettronico dimmerabile, in grado di consentirne calibrazione dei tempi e modi di accensione, etc.



Come anticipato poc'anzi, in questo capitolo verranno analizzate puntualmente le opere di **riqualificazione tecnologica inerenti i corpi illuminanti** con il conseguente **risparmio energetico** conseguibile. La luce artificiale, dunque, è una proposta non solo come aspetto tecnico ma anche come momento essenziale del modo di presentarsi dei luoghi e come **elemento determinante nel modellare spazi migliori**. Tali considerazioni dotano la proposta di consapevolezza in merito all'importanza di dare a Martellago, alle sue architetture e ad ogni luogo del territorio un'illuminazione

in grado di sottolinearne particolari, e geometrie, nel pieno rispetto dei concetti di **sicurezza, fruibilità e qualità delle tecnologie**, un'illuminazione urbana di "qualità" che non dimentica il forte impatto generato dall'innovazione tecnologica nel campo delle tecnologie "smart" per cui la luce diventa la prima infrastruttura dello sviluppo e fornitura di nuovi servizi considerati sempre più imprescindibili.

La proposta di riqualificazione illuminotecnica si è posta innanzitutto la verifica dei seguenti aspetti connessi alle caratteristiche ambientali del territorio:

- **comunicazione tra spazi urbani**;
- **valorizzazione storica ed estetica**;
- **ricomposizione degli spazi urbani e riqualificazione urbana**;
- **efficientamento energetico** "estheticamente e percettivamente sostenibile".



La luce infatti è in grado di restituire durante la notte la forma stessa di Martellago, permettendo la percezione di quegli elementi essenziali che compongono il paesaggio urbano, **rendendo la città riconoscibile nelle sue caratteristiche essenziali**. L'approccio metodologico utilizzato dunque considera il progetto partendo da un'idea di insieme della città, considerando non solo una serie di elementi cardine, ma anche il loro contesto e i loro legami con le varie parti del territorio stesso. In questo modo, **ogni elemento o luogo di pregio deve essere riconoscibile e vivere in funzione dell'altro**. Come ben evidenziato nei **Criteri Ambientali Minimi individuati dal D.M. 27/09/17**, è considerato valore premiante il progetto di illuminazione che tragga i propri principi di approccio metodologico anche attingendo a specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico e paesaggistico al fine di rendere il **processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione**. Il presente progetto di fattibilità tecnico-economica è redatto in conformità ai **Criteri Ambientali Minimi** (D.M. 27/09/2017 e D.M. 28/03/2018) e persegue:

- **l'incremento dei livelli di confort visivo**, riduzione dell'abbagliamento e prevede un colore di luce adeguato al contesto ed azioni per la riduzione dell'inquinamento;
- la massima prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione (**IPEA***);
- il **minimo flusso luminoso emesso verso l'emisfero superiore**;
- il massimo indice di prestazione energetico dell'impianto (**IPEI***);
- la **massima durata di ogni apparecchio** dopo il termine della concessione.

Il metodo di approccio al tema progettuale individua all'interno di Martellago le aree che si ritengono omogenee sotto il profilo illuminotecnico, tenendo conto della tipologia degli spazi e delle loro destinazioni d'uso (centro storico, verde, complessi architettonici) nonché delle normative e delle necessità di tutelare l'ambiente circostante.

Le soluzioni illuminotecniche previste dalla proposta di intervento si fondano su alcuni obiettivi primari:

- **massimo comfort visivo per i fruitori della città**: controllo dei livelli di illuminazione in termini di illuminamento e luminanza, controllo dell'abbagliamento diretto e dei gradienti di luminanza per ciascuna scena visiva, sia esso micro o macro;
- **contenimento del flusso luminoso disperso** verso la volta celeste;
- adozione di soluzioni finalizzate al **risparmio energetico**;
- controllo dell'impianto diurno del sistema di illuminazione quale **sistema di arredo e decoro urbano**.



Sempre maggiore è l'attenzione espressa in ambito regionale e nazionale relativamente all'individuazione di possibili interventi sugli impianti di illuminazione pubblica in tema di **risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso**, trattando così anche la tematica della **compatibilità ambientale**. Le dispersioni di flusso luminoso nell'ambiente sono causate sia dalle caratteristiche fotometriche degli apparecchi di illuminazione che della proprietà di riflessione delle superfici illuminante. I criteri di scelta, posizionamento e puntamento degli apparecchi di illuminazione utilizzati nei calcoli illuminotecnici, sono tesi alla limitazione di tali dispersioni: questo si traduce **nell'uso razionale e sostenibile dell'energia**.

Per il perseguimento di tali obiettivi sono stati identificati i seguenti accorgimenti:

- **controllo del flusso luminoso direttamente rivolto verso la volta celeste** attraverso puntamenti configurati con appositi software di calcolo che utilizzano il metodo della modellazione tridimensionale;
- **limitazione della luce spuria direttamente emessa dall'apparecchio** attraverso apparati ottici, riflettori e rifrattori capaci di un altro controllo del flusso emesso e da sistemi accessori di schermatura;
- contenimento della potenza utilizzata dell'impianto attraverso **sorgenti luminose a basso consumo energetico**, a lunga durata.

Tramite questa opera di progettazione, si pone una **maggiore attenzione a livelli di illuminamento eccessivamente alti** che implicano consumi di energia inutilmente elevati e una conseguente alta incidenza sui costi energetici.

Al fine del raggiungimento degli obiettivi descritti, è utile ragionare in merito all'**efficienza globale del sistema impiantistico**: il miglior controllo del flusso luminoso verso i target illuminotecnici stabiliti, la qualità dei materiali

impiegati, la razionalizzazione dell'alimentazione e della distribuzione dell'impianto elettrico sono mezzi che il presente progetto fa propri.

Il progetto di seguito esposto persegue alcuni obiettivi, ovvero che la proposta deve individuare in modo esaustivo rispetto la situazione esistente le scelte tecniche e tecnologiche che contribuiscono a migliorare la vivibilità del territorio:

- minimizzando le sorgenti con temperature di colore più fredde;
- minimizzando le fonti di abbagliamento;
- ampliando le aree di aggregazione notturna;
- valorizzando luoghi e aree di rilevanza strategica per il territorio comunale;
- integrandolo con gli ulteriori servizi, in particolare se connessi con l'illuminazione.

7.3 MESSA IN SICUREZZA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Gli interventi di messa in sicurezza sono finalizzati alla rimozione delle criticità degli impianti IP esistenti, con il relativo adeguamento alle condizioni di sicurezza meccanica ed elettrica dettate dalle vigenti normative di settore sopra riportate.

A titolo esemplificativo, si riportano alcuni possibili interventi di messa in sicurezza:

- sostituzione e fornitura di pali per cui è presente un **rischio di instabilità**, qualunque ne sia la causa (corrosione, esposizione a carichi di vento non adeguatamente considerati in fase di progettazione, etc.);
- rimozione degli elementi meccanici applicati, la cui presenza o modalità d'installazione sia stata valutata **elemento di rischio rispetto alla sicurezza statica** di pali e funi di sospensione o di altri componenti associati all'impianto;
- riqualificazione **impianto vetusto**;
- **messa in sicurezza dei quadri** elettrici di alimentazione.

Da tale categoria sono esclusi gli interventi finalizzati a rimuovere la presenza di eventuali ostacoli che non permettono una corretta diffusione del flusso luminoso, tipo la potatura e gestione del verde.



*Si specifica che gli interventi previsti **sono frutto del censimento georeferenziato effettuato su tutti i punti luce e quadri elettrici presenti sul territorio di Martellago.***

7.4 ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per "messa a norma" dell'impianto si intendono tutti gli interventi necessari al fine di rendere i medesimi conformi alle norme degli impianti elettrici e alle prescrizioni in tema di inquinamento luminoso e prestazioni illuminotecniche di cui alla **Legge Regionale del Veneto n.17/2009** "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici". La messa a norma include altresì il rispetto dei requisiti illuminotecnici di cui alla Norma UNI11248.

La Proposta comprende tutti gli interventi atti a garantire:

- **messa a norma degli impianti elettrici** secondo le Norme CEI e UNI applicabili;
- **adeguamento dell'impianto alle prescrizioni della Legge Regionale del Veneto n.17/2009** e s.m.i.;
- **classificazione della rete viaria** secondo la Norma UNI 11248:2016;
- **raggiungimento dei requisiti illuminotecnici** minimi indicati;
- **raggiungimento dei requisiti illuminotecnici** previsti dalle Norme UNI EN 13201;



*La proposta comprende **tutti gli interventi atti a garantire la messa a norma del 100% degli impianti indicati e georeferenziati, secondo le Norme CEI, UNI e Leggi Regionali applicabili.***

7.5 APPARECCHI ILLUMINANTI: QUALITÀ, PREGIO TECNICO E CARATTERISTICHE ESTETICHE E FUNZIONALI DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

Al fine di individuare le caratteristiche tecniche ed energetiche dei singoli apparecchi si sono svolti dei calcoli illuminotecnici. Le simulazioni vengono svolte sulla base dell'individuazione del tratto tipo e della tipologia di apparecchiatura da installare, allo scopo di verificare il rispetto dei parametri minimi richiesti dalla Norma **UNI EN 13201 – 2** per le categorie illuminotecniche di progetto dell'ambito considerato: nel proseguo di questo documento sono dettagliati gli studi e le considerazioni fatte per l'individuazione dei singoli apparecchi.

Nei vari elaborati costituenti la proposta, sono riportate le analisi dei rischi condotte e tutti gli aspetti normativi necessari per la corretta esecuzione del tipologico illuminotecnico e per la successiva scelta del prodotto. La proponente persegue il conseguimento di un miglioramento dell'efficienza e della qualità del servizio di illuminazione pubblica favorendo altresì l'ottenimento di un risparmio energetico e, di conseguenza anche economico, il tutto nel rispetto dei requisiti tecnici di sicurezza degli impianti.

Durante l'intero iter progettuale saranno rispettati i seguenti criteri guida:

- **scelta dei prodotti calata sul contesto urbano** e di impiego;
- rispondenza ai **Criteri Ambientali Minimi**;
- scelta dei prodotti ad **alte performances** sia in termini di **prestazione energetica** (maggior IPEA) che in termini di **qualità, durabilità e robustezza dei materiali proposti** (alta vita utile, certificati apparecchi, etc.);
- previsione di nuovi punti luce come **miglioria alla città e per garantire maggiore sicurezza per il cittadino**.



Oltre ai criteri guida sopra elencati, punto di partenza per ogni progetto di riqualificazione illuminotecnica ed efficientamento energetico, la redazione della proposta progettuale riguardante il **Comune di Martellago** si basa su solide fondamenta tecniche individuate tramite le numerose riunioni avvenute con tutto il team di progettazione anche grazie al costante confronto con l'Amministrazione.

Tale **studio approfondito di ogni dettaglio tecnico** è stato possibile grazie all'analisi attenta dello stato esistente, svolta attraverso **sopralluoghi e censimenti georeferenziati** effettuati da tecnici esperti del settore illuminotecnico insieme ad architetti urbanisti, che hanno permesso di individuare la consistenza attuale e di dettagliare una "fotografia aggiornata" dalla quale partire per qualsiasi considerazione di carattere progettuale, anche per progetti futuri rispetto questo in oggetto.

Tramite il censimento, che ha individuato un diverso stato manutentivo nelle varie zone della città con interventi realizzati sporadicamente e non in modalità omogenea, si sono potute **definire le basi di partenza per delineare tutti gli input progettuali**, volti a contrastare anche l'**inquinamento luminoso**, argomento di estrema attualità nel panorama energetico nazionale ed internazionale.

Nello specifico dei corpi illuminanti, principali protagonisti del progetto di riqualificazione, le linee guida progettuali emerse in seguito ai vari incontri tecnici, hanno portato a delineare le seguenti caratteristiche:

- ottimali livelli di rendimento che assicurino **adeguati valori di illuminamento e sicurezza agli utenti**;
- corpi illuminanti dotati di **pregio e qualità dei materiali** di costruzione a garanzia della bontà del prodotto;
- adozione di **diverse tipologie di apparecchio luminoso in funzione delle differenti zone installative**, contestualizzando quindi la proposta progettuale;
- **uniformità di intervento** sulle varie zone della città;
- **miglioria e garanzia di maggiore pregio dei nuovi corpi illuminanti installati rispetto a quelli esistenti, garantendo quindi maggior comfort alle zone oggetto di intervento**;
- opere di riqualificazione con scopo di **ridurre al minimo l'impatto estetico dell'intervento**.

In funzione delle tematiche sopra elencate (e per ulteriori questioni di carattere tecnico-prestazionale, di pregio e qualità dei materiali) **la scelta dei prodotti relativi alla riqualificazione dei corpi illuminanti è ricaduta su alcune delle ditte di maggiore rilievo in ambito illuminotecnico**, in gran parte *Made in Italy*. Nella tabella sotto è riportato un elenco delle varie tipologie di marche ipotizzate ed il loro ambito di utilizzo:

DITTA DI RIFERIMENTO	AMBITO DI UTILIZZO
	Apparecchi di tipologia stradale, previsti principalmente sugli assi stradali del tessuto urbano del comune.
	Apparecchi di tipologia di arredo, aree verdi e che ricadono in particolari contesti urbani per i quali non si possono prevedere apparecchi stradali.
	Apparecchi di tipologia di arredo o di tipo storico per i quali è prevista la sostituzione delle lampade con un modulo led tramite kit refitting.
	Apparecchi di tipologia proiettore, previsti principalmente per grandi aree, incroci e rotatorie.
	Sistemi per la segnalazione e l'illuminazione degli attraversamenti pedonali.

La proposta relativa ai prodotti stradali della ditta PHILIPS LIGHTING e di arredo della ditta AEC ILLUMINAZIONE si basa anche sulle tipologie di elementi a led di recente installazione presenti attualmente sul territorio, creando così uniformità urbanistica. La scelta è avvenuta dopo una laboriosa scrematura di prodotti delle migliori aziende leader in campo illuminotecnico, valutando sia il livello tecnico che quello estetico degli apparecchi. L'individuazione dei prodotti si è basata anche sull'adeguatezza del tipo di corpo illuminante con il **contesto urbano** in cui si inserisce la **rispondenza dei CAM**, Criteri Ambientali Minimi. Si è posta molta cura nella scelta dei fornitori dei componenti utili alla realizzazione di tale progetto in funzione della qualità e delle performance degli apparecchi scelti. I nuovi apparecchi dotati di tecnologia LED consentono da un lato di risparmiare sui consumi e dall'altro di rispettare le norme sull'inquinamento luminoso regionali e i dettami dei CAM apparecchi. La **tecnologia LED** infatti, a parità di prestazioni illuminotecniche, **impiega minore potenza** rispetto alle altre sorgenti in commercio con conseguente risparmio sui consumi.



Questo comporta da un lato una convenienza economica legata al minor acquisto di energia e dall'altro un risparmio in termini di emissioni di CO₂ equivalente e TEP, con conseguente abbassamento dell'impatto ambientale legato all'esercizio dell'impianto.



Il progetto risponde puntualmente a tutte le prescrizioni tecniche applicabili contenute nel D.M. 27/09/2017 di aggiornamento dei Criteri Ambientali Minimi (CAM).

7.5.1 STUDIO DEL COLORE DELLA LUCE: TEMPERATURA DI COLORE DEI NUOVI CORPI ILLUMINANTI

Uno degli obiettivi principali della proposta di riqualificazione, oltre al risparmio energetico, è stato la **riorganizzazione e riassetto dell'illuminazione sul territorio comunale, da un punto di vista estetico-qualitativo di percezione e di valorizzazione dell'ambiente notturno**. La proposta di rinnovo e miglioramento ha intenzione di utilizzare la luce come elemento distintivo e caratterizzante di ogni ambito della città e per questo lo studio della temperatura di colore permetterà di **identificare strade e percorsi da valorizzare rispetto il restante contesto urbano**. Il raggiungimento di tale obiettivo passa necessariamente dalla scelta della temperatura di colore della luce. Il termine **"temperatura di colore"** è utilizzato in illuminotecnica, in fotografia e in altre discipline correlate per quantificare la tonalità della luce. Si definisce pertanto temperatura di colore di una radiazione luminosa la temperatura associata a un corpo nero ideale

che emette una radiazione luminosa cromaticamente simile alla radiazione in esame. Il riferimento della temperatura di colore della luce bianca è la luce solare.



Il colore con cui ci appare un oggetto, che non emette luce propria, dipende sia dal suo modo di riflettere la luce (cioè da quali lunghezze d'onda riflette maggiormente), sia dalla luce che lo illumina (cioè dalla composizione spettrale di quest'ultima). Dunque, non ha senso parlare di colore reale di un oggetto in senso assoluto, senza specificare anche il tipo di sorgente luminosa. **Alcune sorgenti luminose hanno uno spettro completo di tutte le lunghezze d'onda nel visibile**, in modo che non vengano trascurate particolari lunghezze d'onda rispetto alle altre e questo permette di ritenere naturali i colori con cui appaiono gli oggetti quando sono illuminati da esse. Pertanto, per definire l'indice di resa cromatica, si prende come riferimento la radiazione emessa da un corpo nero e, data una sorgente luminosa che abbia una certa temperatura di colore, tale indice misura la differenza tra come, in generale, appaiono cromaticamente gli oggetti quando sono illuminati da essa e come appaiono quando sono illuminati da un corpo nero alla stessa temperatura, il quale rappresenterà la sorgente campione: **minore è tale differenza, migliore è la resa cromatica della sorgente e, quindi, maggiore è il valore dell'indice.**

Il colore della luce, che viene definito dalla temperatura colore espressa in gradi Kelvin, è rappresentato dalla variazione su una scala cromatica, che partendo dal bianco come punto di riferimento centrale si sposta all'aumentare della temperatura verso gli azzurri e al diminuire dei medesimi verso i rossi così come schematizzato nel diagramma sotto. L'innovazione e la tecnologia led ci permettono di utilizzare differenti tenori della luce, garantendo comunque ottimali livelli di prestazione illuminotecnica e risparmio energetico.



Il progetto prevede l'installazione di corpi illuminanti dotati di sorgenti luminose a led a 4000K, in pieno rispetto della L.R. n.17/2009, ad eccezione dei sistemi dedicati agli attraversamenti pedonali per ovvie ragioni normative ed infrastrutturali.

8 INDIVIDUAZIONE E QUANTIFICAZIONE INTERVENTI

In questo capitolo si andranno quindi a descrivere la **pregevolezza, adeguatezza e qualità degli interventi di messa a norma relativamente alla sicurezza elettrica e statica** dell'impianto esistente e delle sue parti.

Di seguito sono quindi descritti sinteticamente gli interventi di risoluzione delle non conformità normative indicando nello specifico modalità di risoluzione delle stesse, quantificandone numericamente gli interventi per le problematiche:

- illuminotecniche;
- meccaniche;
- elettriche.

Nei prossimi capitoli verranno affrontati gli interventi di riqualificazione, adeguamento normativo e messa in sicurezza di:

- corpi illuminanti;
- sostegni;
- linee elettriche;

- quadri elettrici.

8.1 CORPI ILLUMINANTI: SCELTA IN FUNZIONE DEL CONTESTO URBANO

I criteri di scelta e le caratteristiche tecniche dei prodotti proposti in progetto sono ampiamente descritti nei successivi paragrafi in cui si individuano puntualmente le opere di riqualificazione dei corpi illuminanti oggetto di intervento. Sinteticamente si riassume rimarcando che i nuovi apparecchi dotati di tecnologia LED consentono da un lato di risparmiare sui consumi e dall'altro di rispettare le norme sull'inquinamento luminoso regionali e i dettami dei CAM apparecchi.

La **tecnologia LED** ha inoltre una possibilità di dimmerazione più spinta del flusso luminoso, rispetto alle altre sorgenti in commercio, consentendo **una regolazione più accurata** e permettendo **un'illuminazione più uniforme** rispetto ai classici sistemi tutta notte/mezzanotte, senza rinunciare al **risparmio sui consumi**.

Gli apparecchi proposti completano il quadro positivo legato a questa nuova tecnologia, in quanto dotati di **ottiche modulabili**, che consentono una regolazione ad hoc della direzione del flusso in relazione ai parametri illuminotecnici da rispettare, e costruiti per la maggior parte di materiali riciclabili.



*Tramite la scelta dei prodotti sotto riportati, **tutti in conformità con i CAM**, si è migliorato quanto attualmente presente sul territorio anche grazie allo **studio specifico delle caratteristiche urbane ed all'utilizzo di tecnologie di ultimissima generazione**.*

Per effettuare le necessarie opere di riqualificazione è preventivamente necessario individuare la tipologia di apparecchi che si intende adottare. Nella tabella seguente si riporta una sintesi numerica delle opere di riqualificazione proposte, in modo da inquadrare al meglio la Proposta degli scriventi rispetto al parco lampade esistente.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ
Corpi illuminanti riqualificati	4.458
Corpi illuminanti non riqualificati (già led di ultima generazione)	197
Corpi illuminanti rimossi	149
Totale corpi illuminanti stato di fatto	4.804

Tramite le opere di riqualificazione proposte si andranno a riqualificare anche alcuni corpi illuminanti a led attualmente esistenti. La riqualificazione di tali apparecchi è stata dettata da **motivazioni di carattere tecnico legate ai dispositivi utilizzati e all'anno presunto della loro installazione**.



*Si sottolinea pertanto che l'approccio non è stato di una totale sostituzione priva di analisi tecniche ed energetiche di dettaglio ma **bensi la Proposta è stata calibrata sulle caratteristiche degli impianti di illuminazione pubblica oggetti di intervento, rispettando gli approcci progettuali adottati dall'Amministrazione negli anni passati**.*

I **4.458** nuovi corpi illuminanti a led che saranno installati nell'area in oggetto in riqualificazione di quelli esistenti, saranno sostanzialmente delle seguenti principali tipologie applicative:

- stradale;
- arredo urbano;
- proiettore;
- kit refitting.

I modelli saranno adottati nelle differenti applicazioni e sviluppati con identiche proprietà in relazione a grado di protezione, alla classe di isolamento, colorazione superficiale, e tecnologia di equipaggiamento LED per l'illuminazione

della strada o zona in esame. Le dimensioni potranno variare a seconda dell'equipaggiamento a bordo e della potenza, quest'ultima espressa in watt e direttamente relazionata ai lumen emessi dalla lampada interna al corpo illuminante.

Tutti i nuovi corpi illuminanti che saranno installati sul territorio comunale di Martellago saranno dotati di **una temperatura di colore pari a 4000K**, in pieno rispetto della L.R. n.17/2009, ad eccezione dei sistemi dedicati agli attraversamenti pedonali per ovvie ragioni normative.

Oltre i requisiti dettati dalla L.R. del Veneto, la proponente persegue il conseguimento di un miglioramento dell'efficienza e della qualità del servizio di illuminazione pubblica, favorendo altresì di ottenere un risparmio energetico e di conseguenza anche economico, il tutto nel rispetto dei requisiti tecnici di sicurezza degli impianti.

8.1.1 PRODOTTI PROPOSTI: TIPOLOGIA STRADALE

I corpi illuminanti che ricadono in all'interno di questa categoria sono a luce diretta e sono destinati principalmente all'illuminazione di strade, piazze, grandi aree, incroci e parcheggi, con traffico prevalentemente motorizzato ma anche con presenza in alcuni casi di pedoni. Si tratta **della tipologia di corpi illuminanti più diffusa** e particolarmente dedicata ad assicurare livelli illuminotecnici stradali atti a garantire la sicurezza stradale.

ANTE	TIPOLOGIA	INSTALLAZIONE
	 Modello SIGNIFY LUMISTREET Ditta PHILIPS LIGHTING (o equivalente)	Assi urbani principali, rotatorie, incroci, aree residenziali esterne al Centro Storico

La tipologia ipotizzata per questa categoria è il modello SIGNIFY LUMISTREET della ditta PHILIPS LIGHTING (o equivalente), una delle ditte di riferimento a livello mondiale per le apparecchiature a led. L'installazione dei diversi modelli sarà in funzione della categoria illuminotecnica della sezione stradale che dovranno illuminare e della geometria esistente.

Questi corpi illuminanti, oltre ad essere dotati di rendimenti energetici ed illuminotecnici elevati, garantiscono grazie alla loro linea e manifattura, un ulteriore miglioramento delle condizioni di comfort che si andranno a creare a seguito delle opere di riqualifica degli impianti.

I motivi per cui la scelta è ricaduta su questo prodotto sono molteplici, tra i quali:

- **differenti taglie da utilizzare** in funzione della potenza necessaria;
- **performance:** apparecchio funzionale progettato per raggiungere il massimo dell'efficienza;
- manutenzione ridotta;
- **ampia scelta di pacchetti lumen;**
- **materiali e forma:** apparecchi compatto e sottile realizzato in materiali riciclati di qualità;
- **applicazioni:** adatto a tutte le tipologie di applicazione (zona residenziale, strade secondari e strade principali).

Di seguito si riporta in forma tabellare un riepilogo delle quantità proposte per la riqualificazione di tale tipologia di corpo illuminante, mentre negli elaborati grafici "03.05 Stato di progetto: Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando" si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello SIGNIFY LUMISTREET ditta PHILIPS LIGHTING (o equivalente)		Riqualifica	2.844
TOTALE			2.844

8.1.2 PRODOTTI PROPOSTI: TIPOLOGIA ARREDO URBANO

Questa categoria comprende tutti i corpi illuminanti esistenti a globo, a fungo, arredo urbano, lampare e lanterne in stile storico. Essi sono installati sia nelle strade e nelle piazze, che nelle aree verdi ed in percorsi ciclopeditoni, ed in funzione della loro differente destinazione d'uso, i nuovi corpi illuminanti a led dovranno avere determinate caratteristiche.

Il modello di corpo utilizzato, oltre a rispettare tutti i requisiti tecnici dettati dalle normative di settore e dai Criteri Ambientali Minimi, sarà caratterizzato da linee di design e comfort, che garantiranno una **valorizzazione del contesto** nel quale verrà installato. La tipologia ipotizzata per questa categoria è il modello ARYA della ditta AEC ILLUMINAZIONE (o equivalente), previsto esclusivamente in contesti pedonali, piste ciclabili ed aree verdi ma anche nelle zone del centro storico e vie limitrofe. La loro installazione, al fine di garantire design urbanistico ed ottimali prestazioni illuminotecniche, non supera mai determinate quote installative;

Di seguito alcuni esempi delle soluzioni adottate in fase progettuale. Resta inteso che le marche dei prodotti proposti identificano un prodotto o un suo equivalente.

ANTE	TIPOLOGIA	INSTALLAZIONE
	 Modello ARYA Ditta AEC ILLUMINAZIONE (o equivalente)	Aree verdi, parchi, e percorsi pedonali

Di seguito si riporta in forma tabellare un riepilogo delle quantità proposte per la riqualificazione di tale tipologia di corpo illuminante, mentre negli elaborati grafici "03.05 Stato di progetto: Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando" si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello ARYA ditta AEC ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	1.253
TOTALE			1.253



Grazie alle specifiche tecniche degli apparecchi, la loro installazione eliminerà tutti i fenomeni di inquinamento luminoso ed abbagliamento, garantendo un decoro urbano anche in fase diurna.

8.1.3 PRODOTTI PROPOSTI: TIPOLOGIA PROIETTORE

I corpi illuminanti che ricadono all'interno di questa categoria sono previsti o in grandi aree, rotonde ed incroci di particolare rilevanza, per i quali non è stato possibile ipotizzare la rimozione ed installazione di apparecchi stradali o di altre tipologie. Gli apparecchi ipotizzati per questa categoria sono i modelli TARUS della ditta GMR ENLIGHTS (o equivalente) e RODIO della ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente), dove sono richieste alte prestazioni per poter illuminare in maniera adeguata l'area di interesse, generalmente sono previsti ad elevate quote installative.

ANTE	TIPOLOGIA	INSTALLAZIONE
	 Modello TARUS Ditta GMR ENLIGHTS (o equivalente)	Grandi aree, incroci e rotonde dove sono previsti elevate prestazioni illuminotecniche, previsti ad elevate quote installative
	 Modello RODIO Ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)	Grandi aree, incroci e rotonde dove sono previsti elevate prestazioni illuminotecniche, previsti ad elevate quote installative

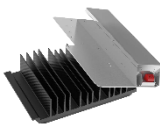
Di seguito si riporta in forma tabellare un riepilogo delle quantità proposte per la riqualificazione di tale tipologia di corpo illuminante, mentre negli elaborati grafici "03.05 Stato di progetto: Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando" si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello TARUS ditta GMR ENLIGHTS (o equivalente)		Riqualifica	79

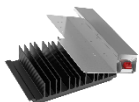
TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello RODIO Ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	9
TOTALE			88

8.1.4 PRODOTTI PROPOSTI: TIPOLOGIA KIT REFITTING

Le piastre illuminanti che rientrano in questa categoria saranno usate per riqualificare dal punto di vista illuminotecnico quegli apparecchi per cui è stato deciso di mantenere la manifattura estetica e le caratteristiche esterne già esistenti sul posto. L'installazione di una piastra a led, infatti, garantirà di ridurre al minimo l'impatto estetico dell'intervento, apportando solamente la modifica della lampada attuale, mantenendo il design e la struttura dell'apparecchio attualmente presente. L'apparecchio ipotizzato per questa categoria è il modello KIT RETROFIT della ditta GMR ENLIGHTS (o equivalente), con l'opera di riqualificazione proposta si andranno ad installare piastre a led dotate di ottica e potenza adeguate a un corretto ed idoneo illuminamento delle vie, aumentando il comfort e la sicurezza, mantenendo e valorizzando il contesto storico-urbano del Comune di Martellago.

ANTE	TIPOLOGIA	INSTALLAZIONE
	 Modello KIT RETROFIT Ditta GMR ENLIGHTS (o equivalente)	Nuovo modulo a led per ridurre al minimo l'impatto estetico dell'intervento

Di seguito si riporta in forma tabellare un riepilogo delle quantità proposte per la riqualificazione di tale tipologia di corpo illuminante, mentre nell'elaborato grafico "Tav. 05 Planimetrie di intervento: Complessi illuminanti e quadri elettrici di comando" si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello KIT RETROFIT ditta GMR ENLIGHTS (o equivalente)		Riqualifica	141
TOTALE			141

8.1.5 ALTRI PRODOTTI PROPOSTI

Sono previsti, inoltre, altri interventi per i quali di seguito si riporta in forma tabellare un riepilogo delle quantità proposte per la riqualificazione di tali tipologie di corpi illuminanti, mentre negli elaborati grafici "03.05 Stato di

progetto: *Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando*” si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello 1558 BRICK ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	3
Modello ECHO ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	7
Modello KOALA ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	14
Modello OBLÒ ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	29
Modello SQUARE ditta DISANO ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Riqualifica	5
Modello TRUEFORCE ditta PHILIPS LIGHTING (o equivalente)		Riqualifica	25
Modello BIFACCIALE ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	15
Modello LEDBOX BASIC ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	2
Modello TALOS G ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	20
Modello TRILOGY N ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	12
TOTALE			132

8.1.6 RIEPILOGO INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SUI CORPI ILLUMINANTI

I prodotti scelti in progetto sono stati individuati a seguito di zonizzazione del paese e calcoli illuminotecnici per ogni ambito come precedentemente descritto. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa degli interventi di progetto e la consistenza finale.

TIPOLOGIA INTERVENTO	QUANTITÀ
Totale Consistenza SDF	4.804
Nessun intervento corpo illuminante	197
Demolizione di corpi illuminanti	149
RIQUALIFICAZIONE PARCO LAMPADE ESISTENTE CON TECNOLOGIA LED	

TIPOLOGIA INTERVENTO	QUANTITÀ
Sostituzione con armatura stradale	2.844
Sostituzione con arredo urbano	1.253
Sostituzione con proiettore	93
Sostituzione con plafoniera	39
Sostituzione con faretto	14
Intervento di kit refitting	141
Intervento di relamping	25
Attraversamento pedonale	49
Totale consistenza SDP	4.458

Come già precedentemente spiegato, l'adeguamento normativo dell'impianto è applicato alla totalità dei corpi illuminanti esistenti con la sola esclusione di alcuni punti luce che si sceglie di demolire definitivamente e alcuni apparecchi esistenti già a led che sono conservati. Per maggiori dettagli si rimanda al tabellare "02.01 Tabelle puntuali di intervento impianti di illuminazione" e agli elaborati grafici "03.05 Stato di progetto: Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando"

8.2 SOSTEGNI: OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA

Dalle informazioni raccolte in fase di rilievo, sui sostegni che sono risultati danneggiati, ammalorati o anche inadeguati rispetto alla geometria dell'intervento, si è ritenuto necessario prevedere i seguenti interventi:

- sostituzione sostegno (pali o sbracci e/o mensole a parete);
- ripristino di sostegni mancanti nello stato di fatto;
- demolizione sbracci superflui.

La manutenzione e verniciatura periodica dei sostegni è prevista con le modalità e le periodicità indicati nel piano di gestione e manutenzione.

I pali di nuova installazione saranno saldati, in acciaio minimo FE 430 – S235JR (UNI EN 10025), secondo le norme CEI 7-6 Fascicolo 239 e UNI EN 40 o UNI ISO 1461. Il palo di sostegno sarà protetto alla base dalla corrosione con l'applicazione di una guaina termorestringente, applicata nella mezzera dell'incastro nella fondazione. Gli sbracci a muro e/o palo, le mensole di qualsiasi foggia e dimensione, così come i collari a palo, le zanche a muro e qualsiasi altro materiale di corredo a bracci (piastre), saranno realizzati in acciaio zincato in conformità alla norma CEI 7-6 Fascicolo 239 e UNI EN 40 o UNI ISO 1461. Tutta la bulloneria e la minuteria di corredo saranno in acciaio inox. Il progetto ha individuato diverse situazioni critiche che hanno portato all'individuazione di molteplici interventi quali:

INTERVENTI SUI SOSTEGNI	QUANTITÀ
DEMOLIZIONI	
Demolizione sostegni in acciaio esistenti	135
Demolizione sostegni CAC esistenti	32
Demolizione sbracci esistenti	10
INTERVENTI SUI SOSTEGNI ESISTENTI	

INTERVENTI SUI SOSTEGNI	QUANTITÀ
Fornitura e posa di nuovi sostegni	180
Ripristino verticalità	93
Verniciatura	124

Al momento non si sono condotte analisi specifiche in merito alle verifiche delle fondazioni per evitare manomissioni del suolo pubblico (data anche l'assenza di dovute autorizzazioni a riguardo) ma al momento della realizzazione delle opere descritte verranno svolte le dovute analisi per garantire idonea installazione dei nuovi pali. Tutti i nuovi pali previsti saranno di tipo conico, rastremato o cilindrico in acciaio zincato e verniciato.



La presente proposta progettuale prevede la **sostituzione del 100% dei sostegni ammalorati** o che non vertono **in condizioni ottimali di sicurezza**. Si propone inoltre la bonifica mediante **verniciatura dei sostegni che necessitano di manutenzione straordinaria**.

8.3 LINEE ELETTRICHE: OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA

Le possibili opere di riqualificazione e messa a norma possono essere sintetizzate come segue:

- **rifacimento delle linee elettriche interrate nei tratti in cui sono state rilevate delle criticità**, mediante l'infilaggio in cavidotto esistente o predisposto dal Comune o mediante la realizzazione di nuovo scavo per canalizzazione interrata e nuovi cavi FG16OR16, compresa installazione ove necessario di eventuali pozzetti, chiusini, in modo che possano garantire un corretto funzionamento per tutta la durata della gestione;
- **interramento di linee elettriche aeree**, attualmente installate su pali cac;
- **rifacimento delle derivazioni**, ove necessario ai fini dell'adeguamento normativo, costituite da quota parte di cavo multipolare FG16OR16 in formazione e sezione 2x2,5mmq, giunzione in morsettiera (inclusa l'eventuale posa di morsettiera in classe di isolamento II con portafusibile), o giunzione rapida preriempita in gel in pozzetto o morsetti a perforazione e di quanto necessario per renderla perfettamente funzionante e realizzata a regola d'arte.

Si riporta di seguito una sintesi quantitativa degli interventi relativi alle linee elettriche proposte:

INTERVENTI SULLE LINEE ELETTRICHE	QUANTITÀ
INTERVENTI SULLE LINEE ELETTRICHE ESISTENTI	
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su asfalto e cavidotti	1.580 m
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su terreno e cavidotti	15 m
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su autobloccanti e cavidotti	25 m
Fornitura e posa di linea in cavidotto esistente	2.750 m
Rimozione di linea aerea per l'illuminazione pubblica	1.338 m
INTERVENTI SULLE DERIVAZIONI ESISTENTI	
Sostituzione di derivazioni per linea interrata	
Sostituzione di derivazioni per linea aerea	
Sostituzione di derivazioni per linea a parete	

Le quantità di linee elettriche sopra riportate tengono in considerazione solamente le opere di riqualificazione ed accorpamenti quadri descritti più approfonditamente nei prossimi capitoli.



La proposta prevede la **sostituzione delle dorsali di alimentazione** che presentano criticità, l'**interramento** di alcune linee aeree ed il **rifacimento delle derivazioni e delle giunzioni non adeguate**.

Nello specifico le zone interessate dagli interventi saranno verificate puntualmente in fase di progettazione esecutiva.

8.3.1 RISOLUZIONE PROMISCUITÀ

Come evidenziato nei capitoli precedenti, sul territorio comunale **non sono presenti punti caratterizzati da promiscuità elettrica e/o meccanica**.

8.4 QUADRI ELETTRICI: OPERE DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA

Sono stati previste le seguenti tipologie di interventi:

- **rifacimento di quadro esistente** con nuovo quadro elettrico monofase o trifase, eventualmente compreso di nuovo armadio in vetroresina;
- attività di **manutenzione** su quadri esistenti;
- **accorpamento di quadri e trasformazione di quadri in sottoquadri** per ottimizzare le attività di gestione;
- installazione di **telecontrollo** a “livello quadro”.

Per il Comune di Martellago, sulla base delle foto dei quadri rilevati in sito e dei dati reperiti, sono stati previsti i seguenti interventi.

INTERVENTI SUI QUADRI ELETTRICI	QUANTITÀ
DEMOLIZIONI	
Demolizione quadro elettrico esistente (armadio + quadro)	7
Eliminazione regolatore di flusso	6
Dismissione contatore esistente	6
INTERVENTI SU QUADRI ELETTRICI ESISTENTI	
Posa di nuovo quadro elettrico trifase	2
Aggiunta di uscita monofase da quadro esistente	2
Aggiunta di uscita trifase da quadro esistente	3
Manutenzione quadro esistente	7
Sostituzione piastra in armadio esistente	4
Posa nuova piastra trifase in armadio esistente	2
Posa cavo pilota	5
Trasformazione di quadro in sottoquadro	3
INSTALLAZIONE TELECONTROLLO	

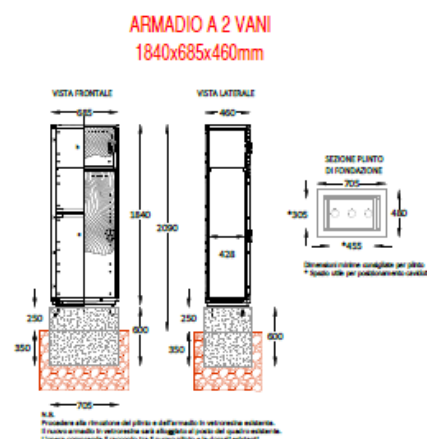
INTERVENTI SUI QUADRI ELETTRICI	QUANTITÀ
Posa di modulo per il telecontrollo da quadro	61



La proposta comprende tutti gli interventi atti a garantire la rispondenza alle normative tecniche e di sicurezza del 100% dei quadri elettrici attraverso la sostituzione o l'adeguamento. Il 100% dei quadri elettrici sarà dotato di sistema di telecontrollo da quadro, di scaricatori di sovratensione e collegamento a terra.

8.4.1 RIFACIMENTO DEI QUADRI ELETTRICI

Dall'analisi della situazione esistente e date le opere di riqualificazione agli impianti da effettuare, emerge la necessità di riqualificare (anche sostituendo od eliminando a seguito delle opere di accorpamento) i quadri elettrici che possono essere ottimizzati, per dimensione, stato di manutenzione o tipologia a gestire le nuove lampade LED. Si procederà pertanto allo smantellamento dei quadri elettrici esistenti da riqualificare ed al rifacimento di nuovi quadri elettrici, compreso contenitore stagno in vetroresina a 2 vani, completo di tutte le apparecchiature di protezione e di regolazione (telecontrollo quadro compreso ove previsto) necessari al corretto funzionamento del quadro stesso, accorpando i vari punti di fornitura, così come descritto nel prossimo capitolo. I nuovi quadri elettrici saranno realizzati con interruttori differenziali atti a ridurre al minimo i disservizi per intervento intempestivo degli interruttori di protezione (per sbalzi di tensione, ecc.). Ove possibile i contatori di misura dell'ente distributore della rete verranno integrati direttamente all'interno dei nuovi armadi stradali, dotati allo scopo di doppio vano apertura a chiave, uno dei quali destinato appunto al contenimento del contatore. Ciò consentirà di facilitare tutte le varie operazioni di verifica e manutenzione degli impianti. All'interno del secondo vano verranno installate tutte le apparecchiature di protezione e comando degli impianti di pubblica illuminazione compreso orologio astronomico digitale programmabile e sistema di telecontrollo da quadro ove ipotizzato. Tali operazioni hanno come priorità massima la risoluzione delle criticità presenti.



8.4.2 INSTALLAZIONE TELECONTROLLO "LIVELLO QUADRO"

In questo capitolo si andranno ad analizzare la qualità, pregevolezza ed efficacia della strumentazione di regolazione, controllo e misurazione in continuo dei consumi energetici. Il sistema consentirà la rilevazione degli orari di accensione e spegnimento degli impianti e monitoraggio continuo dei consumi energetici. **Il sistema previsto per il telecontrollo da quadro** sarà della ditta **GESTARTweb** (o equivalente), una delle ditte di riferimento a livello mondiale per tali apparecchiature e **sarà installato sulla totalità dei quadri elettrici di comando.**



Il sistema di telecontrollo offerto è prodotto da **GESTARTweb** modello **ASTROLUX CSP** (o equivalente) ed è ad isola, permettendo quindi il monitoraggio, il controllo e il comando dell'impianto di pubblica illuminazione a livello di singolo quadro elettrico di alimentazione.

Le sue funzioni principali sono:

- controllare e gestire l'impianto, con possibilità di modifica a distanza e in forma centralizzata di alcuni parametri, tra cui ovviamente cicli di accensione e spegnimento;
- controllare e gestire gli allarmi e i messaggi provenienti dai dispositivi in campo.

Il sistema è dotato di una soluzione di automazione che prevede una comunicazione bidirezionale, ovvero l'invio di comandi e la raccolta di dati da e verso il centro di controllo attraverso una rete di apparati installati in ciascun quadro elettrico, dove il centro di controllo può interagire con i dispositivi in campo per monitoraggio, comando e analisi. Viene

garantita l'interoperabilità poiché i moduli di telecontrollo installati possono essere programmati per cooperare e scambiare informazioni con altri servizi.

8.4.2.1 KIT ASTROLUX CSP

Il kit **AstroLux CSP** è la proposta performante di **GESTARTweb** per aggiornare con una nuova tecnologia i quadri elettrici di illuminazione pubblica già installati.

Un kit base di facile implementazione per portare nella telegestione gli impianti con interruttori astronomici preesistenti.

Grazie all'accessibilità con App per smartphone Android/iOS e l'integrazione con il software **GESTARTweb Controller**, il modulo **AstroLux CSP** gestisce:

- Orologio astronomico e/o interruttore crepuscolare nelle modalità: individuale, combinata e duale
- Monitor di 5 linee (mono e/o trifase)
- Apertura dello sportello del quadro elettrico

Elementi inclusi nel Kit AstroLux CSP

- ASTROLUX CSP: modem 2G integrato con orologio astronomico-crepuscolare
- Sonda crepuscolare digitale a cupola SDC01
- Alimentatore 230Vac/12Vcc

Dimensioni: sistema modulare per barra DIN, 4 moduli

Materiali: poliossido di fenilene (PPO) autoestinguente

Connettività: GSM/SMS/GPRS

Caratteristiche elettriche

Alimentazione: 230Vac/12Vcc

Bus dati: RS485

Modem: EGSM 850-900, 1800-1900 MHz, standard SIM

Ingressi: 6 (contattore + 5 linee)



AST01K_CSP

Componenti elettronici con marchiatura CE



*Sul territorio comunale di Martellago si andranno ad **installare sistemi di telecontrollo sul 100% dei quadri elettrici di comando post intervento (n. 61).***

9 ALTRI INTERVENTI

9.1 AMPLIAMENTI

Sono previsti in progetto migliorie consistenti in interventi di ampliamento degli impianti di illuminazione pubblica esistenti nelle seguenti vie e zone:

- via Boschi – n. 8 punti luce;
- laterale di via Boschi, in corrispondenza dell'attività Officina dei Saperi - n. 6 punti luce;
- via Mezzaluna: il primo tratto dall'incrocio con via Moglianese sarà interessato da una nuova lottizzazione, si sono già presi contatti con il progettista e la proprietà per uniformare l'intervento - n. 16 punti luce;
- cimitero di Maerne: è prevista la realizzazione di corpi tipologia arredo urbano in sostituzione di quelli esistenti, che verranno rimossi, e l'allacciamento dei punti luce all'impianto di pubblica illuminazione - n. 6 punti luce;
- area sgambamento cani all'interno del Parco Ilaria Alpi in via Aldo Moro - n. 1 punto luce;
- area sgambamento cani all'interno dell'area verde di via Papa Luciani - n. 1 punto luce.

Di seguito si riporta in forma tabellare un riepilogo delle quantità proposte per l'ampliamento e la tipologia di corpo illuminante, mentre negli elaborati grafici "03.05 Stato di progetto: Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando" si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello SIGNIFY LUMISTREET ditta PHILIPS LIGHTING (o equivalente)		Ampliamento	31
Modello ARYA ditta AEC ILLUMINAZIONE (o equivalente)		Ampliamento	7
TOTALE			38

Non è prevista la realizzazione di nuovi quadri elettrici ma il collegamento a quelli già esistenti, nello specifico:

- Q69 per i punti luce di via Boschi;
- Q100 per i punti luce di via Mezzaluna;
- Q92 per i punti luce del cimitero di Maerne;
- Q55 per il punto luce di via Papa Luciani;
- Q44 per il punto luce all'interno del Parco Ilaria Alpi in via Aldo Moro.

Le lavorazioni riguardanti sostegni e linee elettriche sono così sintetizzate:

INTERVENTI SUI SOSTEGNI	QUANTITÀ
Fornitura e posa di nuovi pali conici in acciaio zincato h.f.t. 7 m testapalo	14
Fornitura e posa di nuovi pali conici in acciaio zincato h.f.t. 8 m testapalo	16
Fornitura e posa di nuovi pali conici in acciaio verniciato h.f.t. 3,5 m testapalo	6
Fornitura e posa di nuovo palo rastremato in acciaio zincato h.f.t. 5 m testapalo	1
Fornitura e posa di nuovo palo conico in acciaio zincato h.f.t. 7,5 m testapalo	1
Fornitura e posa di nuovi plinti per pali di illuminazione	38

INTERVENTI SULLE LINEE ELETTRICHE	QUANTITÀ
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su asfalto e cavidotti	465 m
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su terreno e cavidotti	910 m



9.2 IMPIANTI SEMAFORICI

Sono presenti sul territorio comunale di Martellago impianti semaforici per i quali di seguito riportiamo i risultati desunti dal censimento effettuato nel mese di Novembre 2023 e dei relativi consumi stimati sulla base dei dati raccolti:

DATI GENERALI DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI	TOTALE
Nr. Punti luce (fuochi)	267
Nr. Sostegni totali (*)	31
Nr. Quadri elettrici totali	10
CONSUMO ANNUO IMPIANTI SEMAFORICI [kWh/anno]	6.905

(*) Il sostegno può essere caratterizzato dallo stacco dalla dorsale per l'alimentazione di uno o più punti luce (fuochi).

Essendo gli impianti semaforici già dotati di sorgente a led di ultima generazione non è previsto sugli stessi nessun intervento di riqualifica.

9.2.1 IMPIANTI SEMAFORICI A CHIAMATA E ATTRAVERSAMENTI PEDONALI LUMINOSI

Su richiesta del Comune è prevista la realizzazione sul territorio di 14 nuovi attraversamenti pedonali, di seguito descritti:

IDENTIFICATIVO	UBICAZIONE	DESCRIZIONE
APL-1	Via Cà Rossa	Modifica attraversamento pedonale luminoso esistente in impianto semaforizzato
APL-2	Via Boschi, di fronte al locale Officina dei Saponi	Semaforizzato
APL-3	Via Boschi zona cimitero	Semaforizzato
APL-4	Via Olmo, zona piscine	Semaforizzato
APL-5	Via Selvanese, di fronte al civico 44	Semaforizzato
APL-6	Piazza Vittoria, fronte municipio	Attraversamento pedonale luminoso
APL-7	Piazza Bertati	Attraversamento pedonale luminoso
APL-8	Via Zigaraga, di fronte al civico 13	Attraversamento pedonale luminoso
APL-9	Via Selvanese, dopo passaggio a livello	Attraversamento pedonale luminoso
APL-10	Via Trento, fronte scuole	Attraversamento pedonale luminoso
APL-11	Via Fapanni	Attraversamento pedonale luminoso
APL-12	Via Trento, incrocio con via dei Cazzari	Attraversamento pedonale luminoso
APL-13	Via Olmo, incrocio con via Papa Luciani	Realizzazione di lampeggianti sempre attivi su attraversamento pedonale luminoso esistente
APL-14	Via Circonvallazione Est	Attraversamento pedonale luminoso

Per la realizzazione di questi interventi si riportano di seguito, in forma tabellare, i corpi illuminanti e le lanterne semaforiche previsti nel progetto, suddivisi fra opere di riqualifica e in ampliamento rispetto al parco lampade esistente, nonché gli interventi riguardanti i sostegni e le linee elettriche:

- Corpi illuminanti/lanterne semaforiche in ampliamento:

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello BIFACCIALE ditta DETAS SPA (o equivalente)		Ampliamento	15
Modello LEDBOX BASIC ditta DETAS SPA (o equivalente)		Ampliamento	17
Modello TALOS G ditta DETAS SPA (o equivalente)		Ampliamento	15
Nr. Punti luce (fuochi) per lanterne semaforiche		Ampliamento	90
TOTALE			137

Per i corpi illuminanti non è prevista la realizzazione di nuovi quadri elettrici ma solamente il collegamento a quelli già esistenti.

Negli elaborati grafici "03.05 Stato di progetto: Complessi illuminanti, semafori e quadri elettrici di comando" si può apprezzare la loro distribuzione sul territorio.

- Corpi illuminanti oggetto di riqualifica e già descritti al punto 8.1.5:

TIPOLOGIA	FOTO	INTERVENTO	QUANTITÀ
Modello BIFACCIALE ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	15
Modello LEDBOX BASIC ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	2
Modello TALOS G ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	20
Modello TRILOGY N ditta DETAS SPA (o equivalente)		Riqualifica	12
TOTALE			49

INTERVENTI SUI SOSTEGNI	QUANTITÀ
Fornitura e posa di nuovi pali rastremati per attraversamenti pedonali luminosi Hft = 6 m	9
Fornitura e posa di nuovi pali a portale con braccio curvo per attraversamenti pedonali luminosi	3

INTERVENTI SUI SOSTEGNI	QUANTITÀ
Fornitura e posa di nuovi pali a portale con braccio curvo per impianti semaforici a chiamata pedonale	8
Fornitura e posa di nuovi plinti per pali di illuminazione	20

INTERVENTI SULLE LINEE ELETTRICHE	QUANTITÀ
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su asfalto e cavidotti	220 m
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su autobloccanti e cavidotti	15 m
Fornitura e posa di linea aerea su sostegni	30 m
Fornitura e posa di linea in cavidotto esistente	145 m

9.3 MIGLIORIE ARCHITETTONICHE

9.3.1 MUNICIPIO DI MARTELLAGO



Stato di fatto - Municipio

L'edificio del Municipio di Martellago è un elemento simbolo del paese, in quanto sede comunale. Presenta un vialetto pedonale di accesso che permette di raggiungere l'ingresso posizionato al centro dell'edificio. Le facciate esterne sono state oggetto di un intervento di recente manutenzione che ha permesso di recuperare le parti deteriorate da tempo, donandogli un nuovo aspetto.

Il rilievo in sito, sviluppato da specialisti illuminotecnici, ha permesso di censire i corpi illuminanti attualmente dedicati all'illuminazione dell'edificio oggetto di intervento. L'illuminazione attuale dell'edificio non prevede degli apparecchi specifici per la facciata ma solo 4 fonti luminose che illuminano il piazzale antistante.

9.3.1.1 PROGETTO ILLUMINOTECNICO

L'approccio di riqualificazione illuminotecnica adottato per l'edificio del municipio di Martellago prevede di valorizzare la facciata principale e il piazzale antistante.



Stato di progetto – Simulazione con software Dialux - Municipio

Per realizzare un'illuminazione dedicata all'ampia facciata tripartita, saranno installati due nuovi sostegni come supporto di proiettori Platea Pro RGBW con luce bianca 4000 K che permettono di creare scenari cromatici dedicati alle diverse ricorrenze e possiedono un'ottica Wide Flood volta a definire una superficie luminosa omogenea.

I prodotti indicati permettono infatti di creare una illuminazione diffusa capace di abbracciare sia il corpo principale del Palazzo, sia le ali laterali, sottolineandone la linearità.

I due nuovi sostegni si andranno ad aggiungere agli esistenti che attualmente illuminano il piazzale antistante e saranno allacciati ad un nuovo punto di fornitura comunale che consentirà di alimentare, oltre ad essi, sia i proiettori dedicati al videomapping, sia la colonnina prese CEE meglio descritti nel seguito.

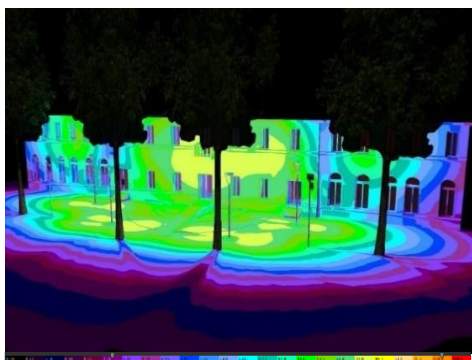


Stato di progetto – Planimetria con posizionamento corpi illuminanti - Municipio

Proiettore		Platea Pro		iGuzzini (o prodotto equivalente)								
		pz	Codice	Misura	Illuminazione	Installazione	Ottica	Potenza	Flusso	TDC	Classe	
		6	BV97	81x81x86 mm	Fronte Municipio	Staffa su palo	WF 44°	43,8 W	2440,8 lm	RGBW 4000 K	II	

Stato di progetto – Corpi illuminanti proposti – Municipio

9.3.1.2 CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Stato di progetto – Falsi colori – Municipio -
Livelli di illuminamento (lux) - Municipio

Attraverso un software professionale di calcolo illuminotecnico è stato possibile modellare un 3D schematico dell'architettura per verificare i puntamenti ed i livelli di luce ottenibili con la proposta progettuale presentata.

Tenendo conto di quanto indicato sulla strategia progettuale, nel software sono stati inseriti i corpi illuminanti, individuando, a seguito di varie prove, quelli più adatti, che restituissero il risultato migliore.

L'immagine riportata propone i livelli di illuminamento (lux) sulle superfici oggetto di intervento illuminotecnico.

I livelli di illuminazione sulla facciata sono di circa 30 lux nella parte centrale. Tramite questi nuovi proiettori che si andranno ad aggiungere a quelli esistenti si andrà a valorizzare anche l'illuminazione del piazzale antistante che avrà così un'illuminazione omogenea e più evidente con valori di 20-30 lux.

9.3.1.3 VIDEO MAPPING



Stato di progetto – Video mapping

Su ciascuno dei due nuovi sostegni verrà inoltre installato un proiettore dotato di grandangolo con motore a velocità variabile per la proiezione di immagini con effetto dinamico nell'area centrale della facciata.

I proiettori sono dotati di lampade a scarica a ioduri metallici fino a 193.000 lm e consentono altissime prestazioni luminose con precisione di immagine e contrasto elevatissimi. Essendo concepiti espressamente per un utilizzo in esterno non necessitano di coperture anti pioggia.

9.3.2 MONUMENTO AI CADUTI



Stato di fatto – Monumento ai caduti

Il monumento ai Caduti di Maerne - Olmo - frazioni di Martellago - viene eretto nel 2000, ed è un monumento che riveste un'elevata importanza per storia, simboli e protagonisti. Oltre agli altari celebrativi e memoriali, sono presenti alcuni elementi-simbolo tra cui l'ancora, dedicata "ai caduti del mare". Al centro, a troneggiare sull'altare più alto, un soldato che torna dal fronte e invoca la pace, dello scultore Stefano Baschierato.

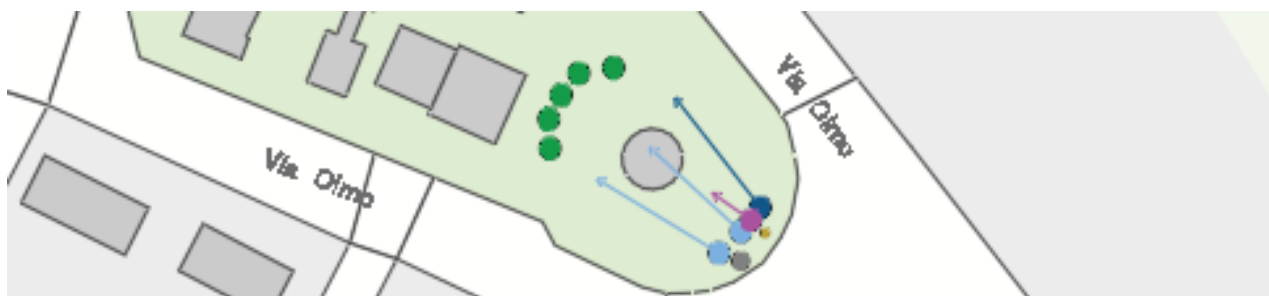
In fase di sopralluogo, effettuato da specialisti illuminotecnici, sono emerse le criticità di questo luogo totalmente privo di illuminazione. Sono infatti presenti numerosi corpi illuminanti che risultano spenti in quanto, a causa della tipologia ad incasso poco funzionale, versano in stato di degrado o non risultano funzionanti.

9.3.2.1 PROGETTO ILLUMINOTECNICO



Stato di progetto – Simulazione con software Dialux) – Monumento ai caduti

L'approccio di riqualificazione illuminotecnica adottato per il monumento ai Caduti di Maerne-Olmo, frazione di Martellago, punta alla valorizzazione di questo monumento celebrativo e commemorativo. La proposta prevede l'installazione di proiettori lineari RGBW con ottica wall grazing wide flood per illuminare gli altari, permettendo così la creazione di scenari ed effetti cromatici ad hoc per le diverse ricorrenze. In aggiunta si prevede l'installazione di n. 4 proiettori, di cui 3 per l'illuminazione d'accento di oggetti-simbolo dotati di un'ottica spot a fascio stretto 16°, e 1 per il piazzale antistante dotato di ottica wide flood 50°, ad ampio raggio, per ottenere un effetto omogeneo e diffuso su tutta l'area. Un proiettore sarà fissato al sostegno stradale esistente mentre gli ulteriori tre ad un sostegno di nuova installazione.

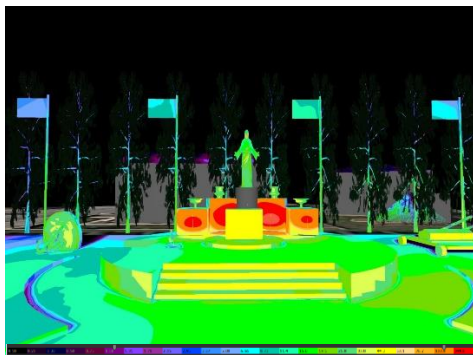


Stato di progetto – Planimetria con posizionamento corpi illuminanti - Monumento ai caduti

Proiettore		Linealuce		iGuzzini (o prodotto equivalente)							
		pz	Codice	Misura	Illuminazione	Installazione	Ottica	Potenza	Flusso	TDC	Classe
		5	EY90	1500x47x83 mm	Altari	A terra	Wall Grazing Wide Flood	34,4 W	1833 lm	RGBW 4000 K	II
Proiettore		Agorà		iGuzzini (o prodotto equivalente)							
		pz	Codice	Misura	Illuminazione	Installazione	Ottica	Potenza	Flusso	TDC	Classe
		2	UG79	254x303 mm	Ancora, altare centrale	Staffa su palo	S 16°	30,5 W	3581 lm	4000 K	II
		pz	Codice	Misura	Illuminazione	Installazione	Ottica	Potenza	Flusso	TDC	Classe
		1	N466	313x363 mm	Antiaereo	Staffa su palo	S 16°	50,8 W	5968 lm	4000 K	II
		pz	Codice	Misura	Illuminazione	Installazione	Ottica	Potenza	Flusso	TDC	Classe
		1	UH07	254x303 mm	Piazzale	Staffa su palo	WF 50°	38,4 W	4181 lm	4000 K	II

Stato di progetto – Corpi illuminanti proposti – Monumento ai caduti

9.3.2.2 CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Stato di progetto – Falsi colori - Livelli di illuminamento (lux) – Monumento ai caduti

Attraverso un software professionale di calcolo illuminotecnico è stato possibile modellare un 3D schematico dell'architettura per verificare i puntamenti e i livelli di luce che è possibile ottenere con la proposta progettuale presentata.

Tenendo conto di quanto indicato sulla strategia progettuale, nel software sono stati inseriti i corpi illuminanti, individuando, a seguito di varie prove, quelli più adatti, che restituissero il risultato migliore.

L'immagine riportata propone i livelli di illuminamento (lux) sulle superfici oggetto di intervento.

I proiettori lineari a terra andranno ad illuminare, oltre agli altari, anche la statua con all'incirca 20 lux mentre tutti gli elementi oggetto di illuminazione puntuale presentano un'intensità di 35-40 lux.

Il piazzale antistante presenta un'illuminazione di 15-20 lux, omogenea, nella sua forma trapezoidale di accesso.

9.3.3 BUSTO PAPA GIOVANNI XXIII



Stato di fatto – Busto Papa Giovanni XXIII

Sulla strada provinciale che conduce ad Olmo - frazione di Martellago - è presente una rotonda con al centro un busto di Papa Giovanni XXIII. La rotonda oltre al busto presenta delle bandiere rappresentative, alcuni alberi e aiuole. Il busto risale al 1968, anno in cui è stato eretto da parte dei cittadini di Olmo.

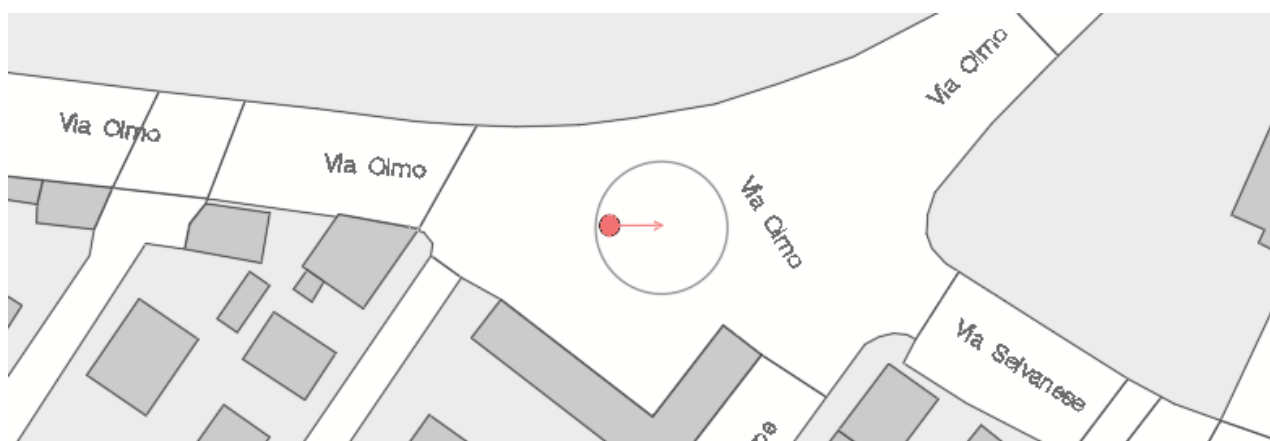
Dal sopralluogo effettuato si è riscontrata la presenza di un proiettore esistente fissato tramite staffa a un palo presente all'interno della rotonda. Il proiettore è rivolto verso il busto del Papa per andare a farlo risaltare maggiormente. Al momento non è funzionante in quanto in stato vetusto e necessita di sostituzione.

9.3.3.1 PROGETTO ILLUMINOTECNICO



Stato di progetto – Busto Papa Giovanni XXIII

L'approccio di riqualificazione illuminotecnica adottato per la rotonda di Olmo, frazione di Martellago, è quello di andare a donare maggior risalto alla statua del busto del Papa, collocata al centro di una rotonda sulla strada principale che porta alla località.



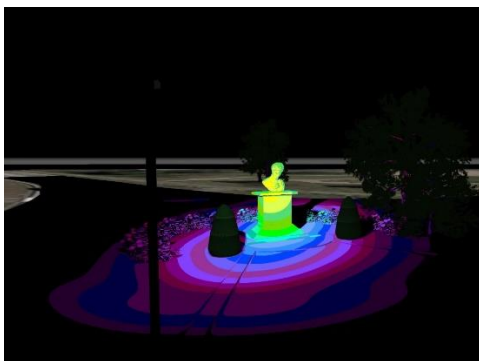
Stato di progetto – Planimetria con posizionamento corpi illuminanti - Busto Papa Giovanni XXIII



pz	Codice	Misura	Illuminazione	Installazione	Ottica	Potenza	Flusso	TDC	Classe
1	JNN1	200x244x192 mm	Busto Papa	Staffa su palo	S 14°	31 W	1457,50 lm	4000 K	II

Stato di progetto – Corpi illuminanti proposti - Busto Papa Giovanni XXIII

9.3.3.2 CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Stato di progetto – Falsi colori - Livelli di illuminamento (lux) - Busto Papa Giovanni XXIII

Attraverso un software professionale di calcolo illuminotecnico è stato possibile modellare un 3D schematico dell'architettura per verificare i puntamenti e i livelli di luce che è possibile ottenere con la proposta progettuale presentata.

Tenendo conto di quanto indicato sulla strategia progettuale, nel software sono stati inseriti i corpi illuminanti, individuando, a seguito di varie prove, quelli più adatti, che restituissero il risultato migliore.

L'immagine riportata propone i livelli di illuminamento (lux) sulle superfici oggetto di intervento illuminotecnico.

Si propone di illuminare il busto della statua di Papa Giovanni XXIII andando a creare un ottico luminoso che dia risalto a questo monumento facendolo risaltare al centro della rotonda. Il fascio presenta un'intensità di circa 34 lux ed è mirato sul busto in modo da non andare a creare abbagliamenti alle auto che circoleranno intorno.

9.4 CAMPI SPORTIVI

Le opere di questa categoria riguardano il relamping e la nuova realizzazione degli impianti di illuminazione dei campi sportivi del Comune di Martellago. Sono interessate 4 infrastrutture, per un totale di 14 campi, che nei paragrafi successivi vengono descritte in forma tabellare ed individuate tramite un estratto di mappa. In particolare sono previsti la realizzazione ex novo dell'illuminazione del campo da calcio principale di via Olmo, che attualmente ne è sprovvisto, ed il relamping dei restanti 13 campi.

Per quanto riguarda i campi da calcio principali [A] sono stati considerati i requisiti illuminotecnici indicati dalle Linee guida LND in relazione alle dimensioni effettive dei campi ed al numero di spettatori ospitabili dalla struttura.

9.4.1 CAMPI DI VIA TRENTO



IDENTIFICAZIONE CAMPO SPORTIVO		DISCIPLINA	E m (lx)
Campi di via Trento	A	Calcio	≥ 200
	B	Calcio	≥ 100
	C	Calcio	≥ 75
	D	Calcio	≥ 75
	E	Calcio a 5	≥ 75

9.4.2 CAMPO DI VIA MANZONI



IDENTIFICAZIONE CAMPO SPORTIVO		DISCIPLINA	E m (lx)
Campi di via Manzoni	A	Calcio	≥ 150

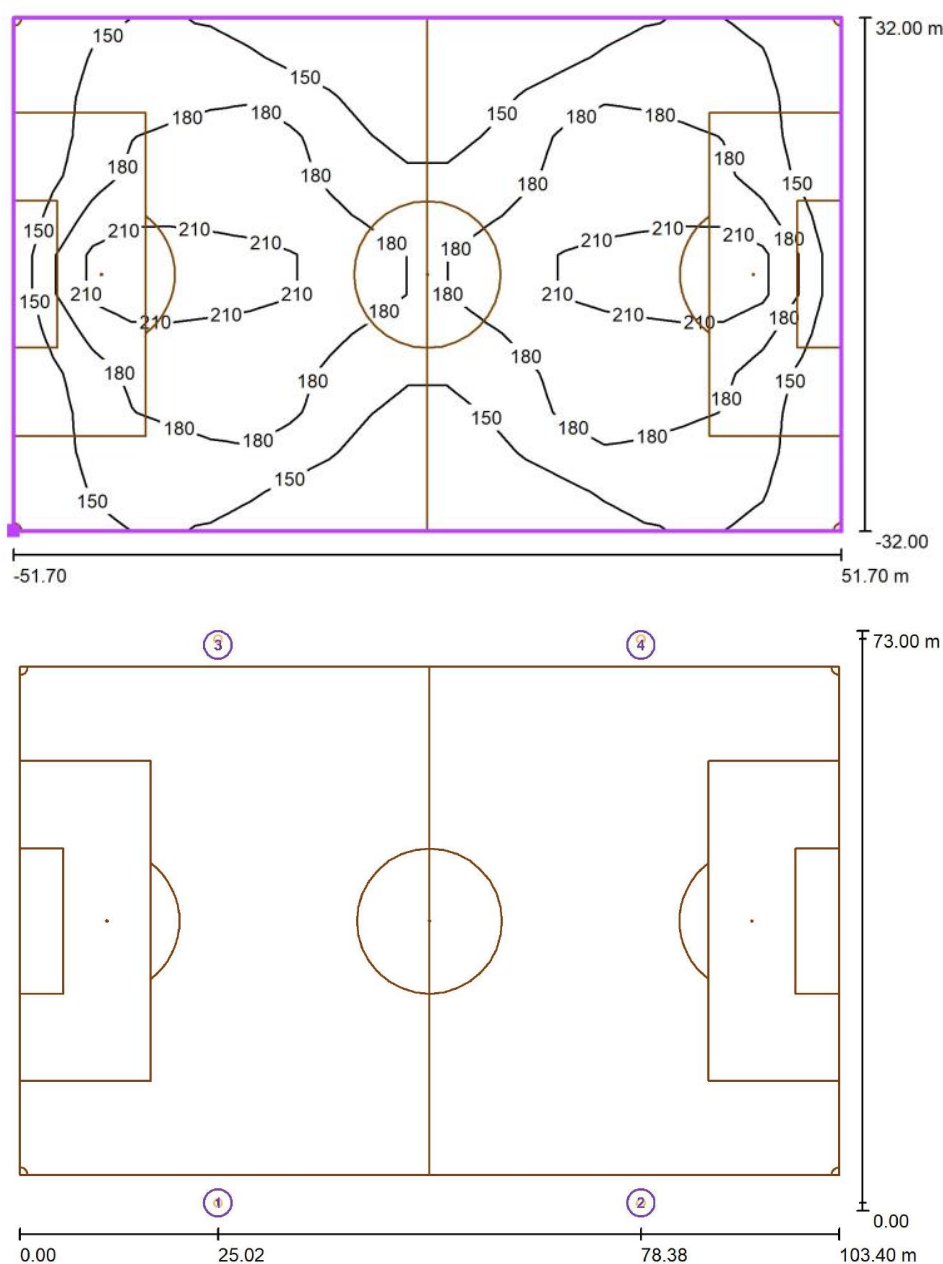
9.4.3 CAMPI DI VIA OLMO (ZONA PISCINE)



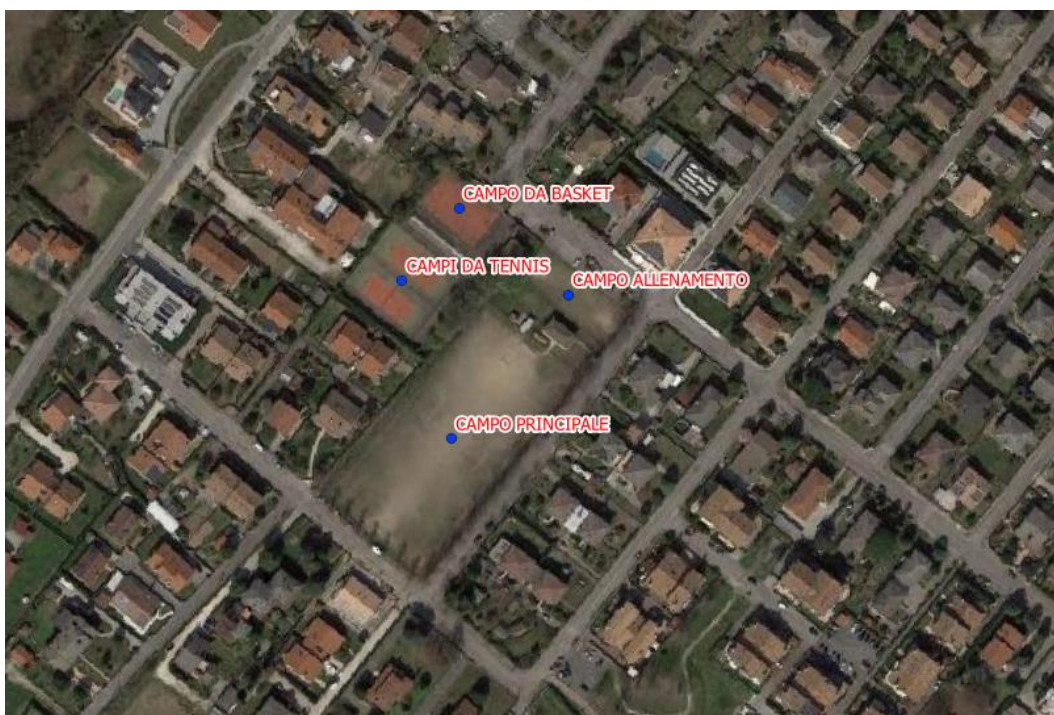
IDENTIFICAZIONE CAMPO SPORTIVO		DISCIPLINA	E m (lx)
Campi di via Olmo	A	Calcio	≥ 150
	B	Calcio	≥ 75
	-	Basket	≥ 75
	-	Calcio a 5	≥ 75

Il campo principale di via Olmo [A] risulta attualmente l'unico senza illuminazione per cui è prevista la realizzazione ex novo dell'impianto.

Si riporta un estratto del calcolo per meglio comprendere la realizzazione dell'illuminazione dedicata al campo da calcio e il posizionamento delle torri faro previste:



9.4.4 CAMPI DI VIA BARACCA



IDENTIFICAZIONE CAMPO SPORTIVO		DISCIPLINA	E m (lx) da normativa
Campi di via Baracca	A	Calcio femminile	≥ 100
	B	Calcio	≥ 75
	-	Basket	≥ 75
	-	Tennis	-

9.5 COLONNINE PRESE

Le opere di questa categoria riguardano le colonnine di punti prese proposte a miglioria in questa fase del progetto. Le colonnine prese saranno alimentate da punti di fornitura comunali nuovi o esistenti.

INTERVENTI SULLE LINEE ELETTRICHE	QUANTITÀ
Fornitura e posa di linea interrata, posata in cavidotto esistente	240 m
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su asfalto e cavidotti	10 m
Fornitura e posa di linea interrata, compresa di scavo su terreno e cavidotti	5 m

Si riportano di seguito i siti di intervento ipotizzati.

9.5.1 MUNICIPIO

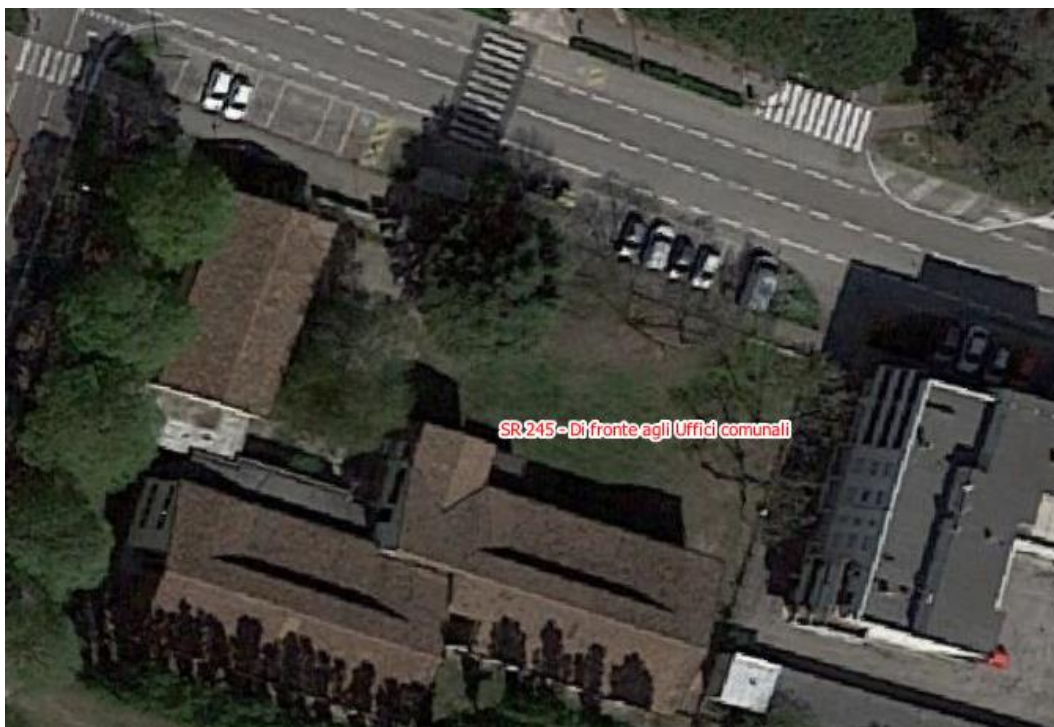
È stato localizzato un punto prese per la distribuzione dell'energia elettrica da posizionare nell'area verde antistante l'ingresso. La colonnina è realizzata in acciaio inox, con grado di resistenza agli urti IK10, completa di portella richiudibile

a spine inserite e uscita cavi ed è equipaggiata con n. 2 prese CEE 2P+T 16A, n. 2 interruttori MTD 1P+N 16A 0,03 6kA e n. 1 presa CEE 3P+N+T 16A, n.1 interruttore MTD 4 x 16A 0,03 6kA, compreso di basamento in calcestruzzo.



9.5.2 UFFICI COMUNALI

È stato localizzato un punto prese per la distribuzione dell'energia elettrica da posizionare nell'area verde antistante l'ingresso degli uffici comunali sulla SR 245, di fronte al municipio. La colonnina è realizzata in acciaio inox, con grado di resistenza agli urti IK10, completa di portella richiudibile a spine inserite e uscita cavi ed è equipaggiata con n. 2 prese CEE 2P+T 16A, n. 2 interruttori MTD 1P+N 16A 0,03 6kA e n. 1 presa CEE 3P+N+T 16A, n.1 interruttore MTD 4 x 16A 0,03 6kA, compreso di basamento in calcestruzzo, con alimentazione dall'edificio.



9.5.3 VIA GIOTTO

È stato localizzato un punto prese per la distribuzione dell'energia elettrica nel parcheggio di Piazza Giotto, località Maerne. La colonnina è realizzata in acciaio inox, con grado di resistenza agli urti IK10, completa di portella richiudibile a spine inserite e uscita cavi ed è equipaggiata con n. 2 prese CEE 2P+T 16A, n. 2 interruttori MTD 1P+N 16A 0,03 6kA e n. 1 presa CEE 3P+N+T 16A, n.1 interruttore MTD 4 x 16A 0,03 6kA, compreso di basamento in calcestruzzo, da installare in sostituzione dell'attuale gruppo prese provvisorio.



9.5.4 PIAZZA MAESTRI DEL LAVORO

È stato localizzato un punto prese per la distribuzione dell'energia elettrica in Piazza Maestri del Lavoro, località Olmo. La colonnina è realizzata in acciaio inox, con grado di resistenza agli urti IK10, completa di portella richiudibile a spine inserite e uscita cavi ed è equipaggiata con n. 2 prese CEE 2P+T 16A, n. 2 interruttori MTD 1P+N 16A 0,03 6kA e n. 1 presa CEE 3P+N+T 16A, n.1 interruttore MTD 4 x 16A 0,03 6kA, compresa di basamento in calcestruzzo e alimentata da fornitura dedicata da realizzare in prossimità dell'attuale quadro di illuminazione pubblica.



10 SINTESI DEI RISULTATI DELL'ANALISI ENERGETICA

10.1 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

Le opere di **riqualificazione, efficientamento e messa a norma** proposte riguardano prevalentemente aspetti impiantistici e sono di fatto finalizzati a **ridurre il consumo energetico e l'inquinamento luminoso**, in virtù dei **maggiori rendimenti illuminotecnici** degli apparecchi d'illuminazione dotati di tecnologia a Led rispetto alle sorgenti tradizionali ed **alla migliore direzionalità della sorgente luminosa** sulle aree effettivamente da illuminare. Dal punto di vista dell'**impatto ambientale** delle suddette opere, si mettono in evidenza gli aspetti migliorativi di seguito descritti:

- l'utilizzo della **tecnologia a Led** rispetto alle fonti tradizionali consente **consistenti risparmi energetici**;
- **alla riduzione dei consumi elettrici consegue una riduzione delle emissioni dei gas serra** connessi alla produzione di energia;
- **l'introduzione di queste apparecchiature ridurrà fortemente l'inquinamento luminoso** degli attuali punti luce in quanto la luce direzionale del Led, nonché l'utilizzo dell'ottica più adeguata al contesto, permetteranno di evitare dispersioni di flusso luminoso oltre l'orizzonte;
- **il miglioramento del livello tecnologico dei quadri elettrici e di altre apparecchiature dei circuiti permetterà una migliore gestione degli impianti stessi**, un maggior controllo dei disservizi ed un più attento monitoraggio del livello di servizio offerto.



La valutazione dei consumi energetici si basa sull'individuazione delle potenze nominali degli apparecchi, sull'applicazione delle perdite e sulle ore di funzionamento dell'impianto. Da quanto riscontrato in campo si è potuto ipotizzare che i **consumi dello stato di fatto del parco lampade siano pari a 753.795,08 kWh/anno**. Per quanto riguarda le lanterne semaforiche, invece, i **consumi risultano pari a 6.905,97 kWh/anno**. Tali dati, nelle successive fasi progettuali, potranno essere oggetto di approfondimenti e modifiche in funzione della documentazione a disposizione.



*Grazie all'adozione dei nuovi corpi illuminanti a led, calibrati sull'effettiva esigenza illuminotecnica della sede stradale, equipaggiati di idonea ottica e temperatura di colore, il **consumo del parco lampade post riqualificazione sarà pari a 592.747,45 kWh/anno**, conseguendo quindi un risparmio del **21,4%**.*

Le opere di **riqualificazione** proposte permetteranno di soddisfare tutti i parametri energetici, ambientali ed illuminotecnici introdotti con le normative di settore, ivi compresi i parametri indicati dalla Norma UNI EN 13201-5 che per facilità di trattazione non vengono di seguito riportati in quanto caratterizzati da una elevata specificità tecnica che non permetterebbe una corretta visione e comprensione della Proposta. Nel documento "05 Studio di impatto ambientale" sono presenti approfondimenti energetici a riguardo.

10.2 INTERVENTI IN AMPLIAMENTO

Per quanto riguarda le opere descritte al capitolo 9, ad esclusione dei campi sportivi, si è calcolato che i **consumi dei corpi in ampliamento siano pari a 15.760,08 kWh/anno**, che portano così il totale della situazione post operam a **608.507,52 kWh/anno**, conseguendo quindi un risparmio del **19,3%**.

Per gli ampliamenti delle lanterne semaforiche si è calcolato un **consumo pari a 2.014,36 kWh/anno**, che porta così il totale a **8.920,34 kWh/anno**.