



**C O M U N E   D I   O M E**

Provincia di Brescia

ORIGINALE

**G.C.**

Numero: 10

Data : 06/02/2017

**VERBALE DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE**

Delibera del 06/02/2017 Numero 10

**OGGETTO: APPROVAZIONE DELLO SCHEMA DI PROGETTO PER L'AMMODERNAMENTO DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E L'ATTIVAZIONE DI UNA INFRASTRUTTURA PER I SERVIZI DI SMART CITY E INDIVIDUAZIONE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA QUALE CAPOFILA DELL'AGGREGAZIONE DI ENTI PARTECIPANTI ALL'INIZIATIVA**

L'anno duemiladiciassette il giorno sei del mese di febbraio alle ore 19:30, nella sala delle adunanze, in seguito a convocazione ai sensi dell'art. 36, comma 2, dello Statuto Comunale si è riunita la Giunta Comunale nelle persone:

| NOME             | FUNZIONE                | PRESENZA |
|------------------|-------------------------|----------|
| FILIPPI AURELIO  | Sindaco                 | X        |
| PELI SIMONE      | VICESINDACO E ASSESSORE |          |
| PRATI ALESSANDRO | ASSESSORE               | X        |
| PATELLI LAURA    | ASSESSORE               |          |
| BARBI ANNALISA   | ASSESSORE               | X        |

Totale presenti : 3

Totale assenti : 2

Presiede la seduta il sig. **Filippi dott. Aurelio**, in qualità di **Sindaco**.

Partecipa il **Segretario Comunale Vitali dott. Giuseppe**, che si avvale della collaborazione del personale degli uffici ai fini della redazione del seguente verbale.

## LA GIUNTA COMUNALE

Richiamata:

- La delibera n. 77 del 28.09.2015 avente per oggetto "APPROVAZIONE DELLO SCHEMA DI PROGETTO PER L'AMMODERNAMENTO DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E L'ATTIVAZIONE DI SERVIZI DI SMART CITY E INDIVIDUAZIONE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA QUALE CAPOFILA DELL'AGGREGAZIONE DI ENTI PARTECIPANTI ALL'INIZIATIVA" con cui si è disposto di:
  - approvare la schema di progetto per l'ammodernamento della rete di illuminazione pubblica e l'attivazione di servizi di smart city da integrare con i dati da inserire a cura di ciascun comune aderente nell'allegato progettuale "Studio di fattibilità – Progetto preliminare" trasmesso dalla Provincia;
  - individuare nella Provincia di Brescia l'ente capofila dell'aggregazione di comuni partecipanti all'iniziativa progettuale;
  - delegare alla Provincia di Brescia, in qualità di ente capofila e secondo quanto previsto nello schema di progetto, di individuare una proposta di percorso per la selezione, sempre in ottica di aggregazione, del gestore della rete e del fornitore delle attività di sviluppo dei servizi innovativi veicolati tramite la stessa, nonché per lo svolgimento delle procedure conseguenti alla soluzione ritenuta migliore;
  - delegare alla Provincia di Brescia l'individuazione di fonti di cofinanziamento regionale, nazionale e comunitario per la realizzazione delle attività progettuali;
  - di dare mandato all'Ufficio Tecnico di appaltare la compilazione dell'allegato tecnico, nel seguito Documento Tecnico, con i dati riferiti al comune, secondo le indicazioni già pervenute dalla Provincia di Brescia;

Considerato che:

- *non è stato individuato, all'interno della Amministrazione, personale in possesso dei requisiti soggettivi necessari per la compilazione del suddetto Documento Tecnico;*
- *con determina n 128. del 24.12.2015. è stato affidato il compito della compilazione del Documento Tecnico alla società Invisiblefarm s.r.l. con sede a Brescia (Bs);*
- *in data 26.04.2016 con nota prot. 3317 la società Invisiblefarm s.r.l. ha presentato le versione definita del Documento Tecnico che ha recepito tutte le indicazioni, modifiche ed integrazioni richieste dell'Amministrazione comunale e che detto documento è stato trasmesso alla Provincia di Brescia in data 02.05.2016 al prot.3492;*
- *si rende necessario procedere all'omogeneizzazione dei dati di tutti i comuni aderenti all'aggregazione avente come capofila la Provincia di Brescia;*
- *la Provincia di Brescia ha predisposto e trasmesso all'Amministrazione un documento denominato bozza di Quadro Economico in cui sono indicati i valori massimi dei costi unitari che si intendono assumere in sede di gara;*
- *si intende sottoporre al Consiglio Comunale la delega di incarico alla Provincia di Brescia per l'assunzione del ruolo di Stazione Appaltante per la gara in argomento;*
- *sul BURL serie Ordinaria n° 46 del 16.11.2016 è stato pubblicato il bando regionale "Approvazione del bando destinato ad interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica e la diffusione di servizi tecnologici integrati", finalizzato all'efficientamento ed adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica e interventi di Smart-city che prevede l'erogazione di contributi nella misura del 30% per la realizzazione di detti interventi alle aggregazioni dei comuni e che la scadenza per la presentazione delle domande al 28.04.2017 , e comunicazione dell'esito delle istanza entro i successivi 120 giorni ;*
- *per realizzare l'ammodernamento della rete di illuminazione comunale si rende necessaria l'indizione di una gara per la gestione di tutti gli impianti di illuminazione pubblica insistenti sul territorio comunale;*
- *a tal fine, il Comune, con Deliberazione di Giunta Comunale n. 36 del 09.05.2016, ha dato avvio all'acquisizione della disponibilità degli impianti di illuminazione pubblica presenti sul territorio comunale di proprietà nel seguito Documento Tecnico, Enel Sole, avvalendosi della facoltà di riscatto prevista dal R.D. 2578/1925 e dal D.P.R. 902/1986, che si è concluso in data 5.10.2016 con la stipula del contratto repertorio segretario comunale n. 2229;*

Visti:

- *il Documento Tecnico sopraccitato predisposto dalla società Invisiblefarm s.r.l., (allegato A)*
- *la bozza di Quadro Economico illustrato nelle apposite riunioni intervenute fra Provincia e Comune di Ome. e trasmesso all'Amministrazione comunale in data 07.11.2016 (allegato B)*

Richiamata oltre la deliberazione della Giunta Comunale n. 9/2017 quale atto di indirizzo con valutazione tecnico-economica in ordine alla gestione futura del servizio di illuminazione pubblica;

Ravvisata l'opportunità che la Provincia di Brescia svolga una funzione di supervisione e controllo del contratto sia per l'illuminazione pubblica che per la smart city;

Considerato che la presente deliberazione non comporta spese a carico del bilancio comunale;

Visto l'art. 125 del T.U. D.Lgs. 267 in data 18.8.2000;

Richiamato il vigente Statuto Comunale e sue modifiche e integrazioni;

Richiamato il vigente Regolamento Comunale di contabilità e sue modifiche e integrazioni;

Richiamato il Regolamento Comunale per la disciplina dei contratti e sue modifiche e integrazioni;

Richiamato il Regolamento Comunale sull'ordinamento generale degli uffici e dei servizi e sue modifiche e integrazioni;

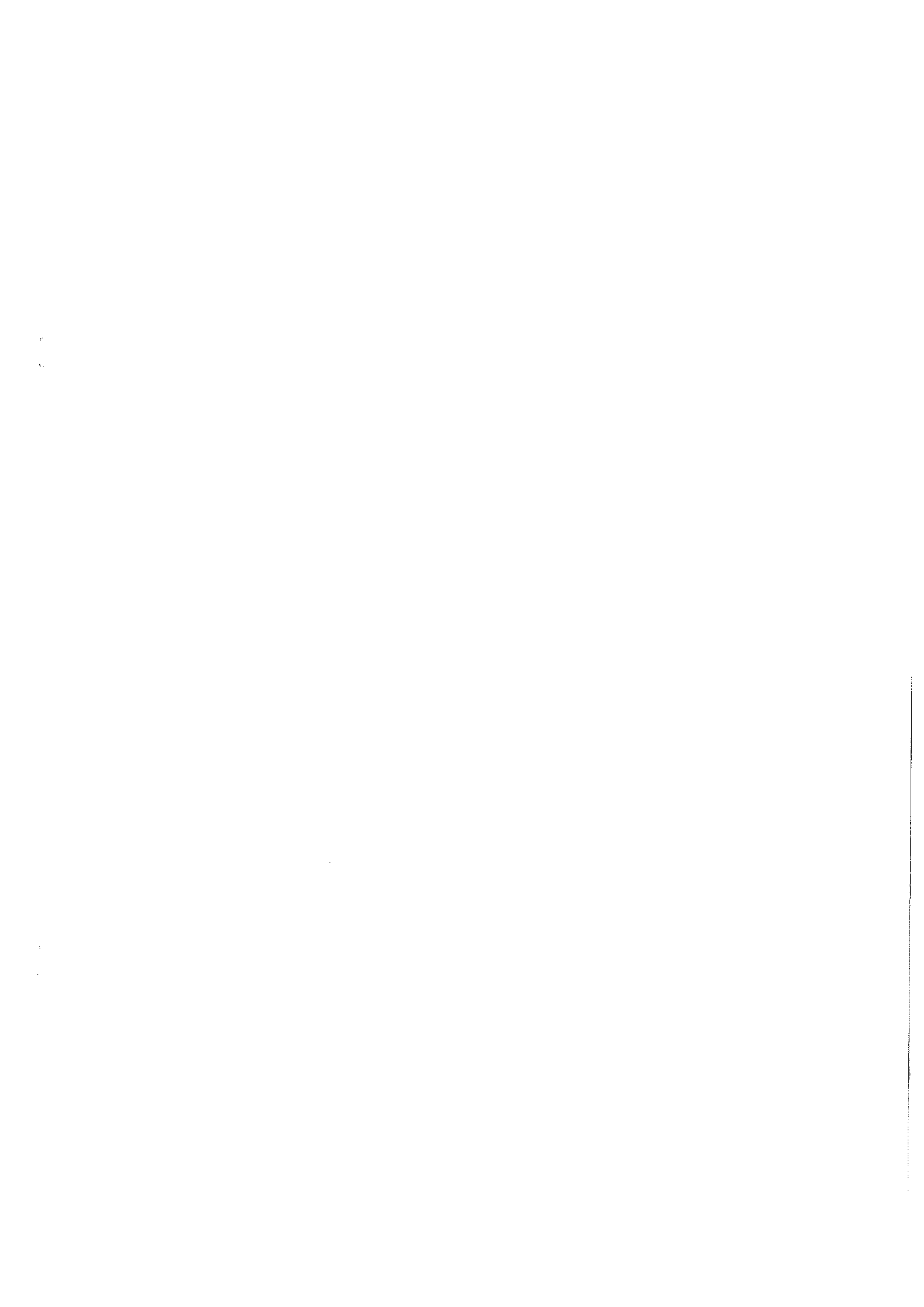
Acquisiti i pareri favorevoli sulla proposta di deliberazione resi dal Responsabile dell'Area Tecnica Ing. Fior Giovanni e dal Responsabile area Finanziaria signora Ongaro Donatella, in ordine alla regolarità tecnica ed alla regolarità contabile;

CON VOTI favorevoli unanimi espressi nelle forme di legge;

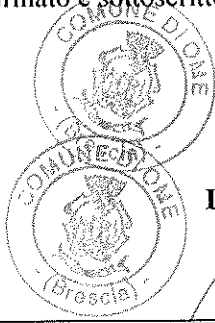
#### DELIBERA

1. di approvare il Documento Tecnico, in allegato A, sia per la parte riguardante la quantificazione numerica e la descrizione degli interventi per la rete di illuminazione pubblica che per la parte descrittiva della infrastruttura di smart city, demandando alla Provincia la quantificazione economica per le ragioni di cui ai punti sotto elencati;
2. di approvare la bozza Quadro Economico, in allegato B, con la precisazione i costi unitari debbono intendersi come valori massimi;
3. di delegare la Provincia di Brescia ad apportare le variazioni dei valori economici finalizzata a:
  - omogeneizzare i dati indicati dai comuni aderenti all'aggregazione, con l'obiettivo di definire il valore da porre a base di gara
  - tenere conto delle possibili economie di scala ottenibili attraverso l'indizione di un'unica gara riguardante l'ammodernamento ed efficientamento di tutti gli impianti comunali insistenti sui territori dei comuni aderenti;
4. di delegare la Provincia di Brescia alla redazione del Progetto di Fattibilità tecnico economica o documento equivalente idoneo alla luce del D. Lgs. 50/2016 per l'ammodernamento della rete di illuminazione pubblica e l'attivazione di una infrastruttura per i servizi di smart city e di individuare la stessa quale capofila dell'aggregazione di enti partecipanti all'iniziativa
5. di delegare la Provincia di Brescia per l'individuazione di fonti di cofinanziamento regionale, nazionale e comunitario per la realizzazione degli interventi in argomento, con particolare riferimento al Bando Regionale pubblicato per l'efficientamento ed adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica e interventi di Smart-city che prevede l'erogazione di contributi per la realizzazione di detti interventi alle aggregazioni di comuni;
6. di delegare la Provincia di Brescia a predisporre la documentazione e presentare la richiesta di finanziamento, ai sensi del Bando Regionale di cui al punto precedente, avendo cura che tale attività non pregiudichi la celerità nell'emanazione del Bando di gara per l'**AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE - MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO - DELLA GESTIONE ELETTRICA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, NONCHÉ DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E DI REALIZZAZIONE DI UNA INFRASTRUTTURA PER I SERVIZI DI SMART-CITY, MEDIANTE UN CONTRATTO DI RENDIMENTO ENERGETICO AI SENSI DEL D.LGS. 115/2008;**
7. di delegare la Provincia di Brescia alla predisposizione di tutta la documentazione per l'**AFFIDAMENTO IN CONCESSIONE - MEDIANTE FINANZA DI PROGETTO - DELLA GESTIONE ELETTRICA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, NONCHÉ DEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E DI REALIZZAZIONE DI UNA INFRASTRUTTURA PER I SERVIZI DI SMART-CITY, MEDIANTE UN CONTRATTO DI RENDIMENTO ENERGETICO AI SENSI DEL D. LGS. 115/2008;**
8. di sottoporre al Consiglio la delega di incarico della Provincia di Brescia al ruolo di Stazione Appaltante;

9. di richiedere alla Provincia di Brescia la formulazione di una proposta di gestione, supervisione e controllo del contratto sia per l'illuminazione pubblica che per la smart city;
10. di dare mandato all'ufficio tecnico di adottare tutti gli atti gestionali necessari per l'attuazione della presente deliberazione;
11. di trasmettere copia della presente deliberazione al capofila Provincia di Brescia;
12. di dare atto che sulla proposta della presente deliberazione è stato acquisito il parere favorevole tecnica e contabile a firma del Responsabile Area Tecnica ing. Fior Giovanni ed a firma della Responsabile Area Economico finanziaria sig.ra Ongaro Donatella, ai sensi dell'art. 49, comma 1, del D. Lgs. 267/2000, **dando atto che tale atto non comporta nessun impegno di spesa;**
13. di richiamare le linee guide contenute nella sopra citata deliberazione n. 9/2017 del merito dell'avveramento alla data del 30.09.2017 delle misure indicate, con riserva esplicita, dopo tale data di esprimersi nuovamente riguarda alla effettiva convenienza a partecipare al bando promosso dalla Provincia;
14. di dare atto che il Segretario comunale attesta la conformità dell'azione amministrativa alle Leggi, Statuto e Regolamenti;
15. di trasmettere la presente deliberazione in elenco, ai capigruppo consiliari a norma dell'art. 125 T.U. 267/2000;
16. di dare atto infine che, ai sensi dell'art. 3 della legge 241/90 sul procedimento amministrativo, che qualunque soggetto ritenga il presente atto amministrativo illegittimo e venga dallo stesso direttamente leso, può proporre ricorso innanzi al Tribunale Amministrativo Regionale – sezione di Brescia, al quale è possibile rappresentare i propri rilievi in ordine alla legittimità del presente atto, entro e non oltre 60 giorni dall'ultimo di pubblicazione all'Albo Pretorio.



Il verbale è stato letto, firmato e sottoscritto ai sensi dell'art. 36, comma 9, dello Statuto Comunale.



**Il Sindaco**  
Filippi dott. Aurelio

**Il Segretario Comunale**  
Vitali dott. Giuseppe

---

**QUESTA DELIBERA:**

E' stata pubblicata in data odierna all'Albo Pretorio on line per 15 gg. Consecutivi (art. 124 T.U 18/08/2000, N. 267).

Viene comunicata in data odierna ai Capigruppo Consiliari art. 125 del T.U: D.Lgs. 18/08/2000 n. 267.

Ome, addì



**Il Segretario Comunale**  
Vitali dott. Giuseppe

---

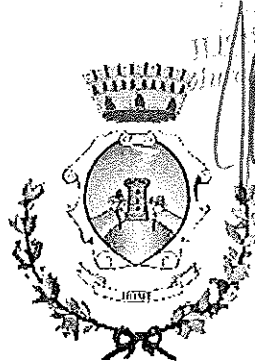
**CERTIFICATO DI ESECUTIVITA'**

La presente deliberazione è divenuta esecutiva in data \_\_\_\_\_ :

Decorso dieci giorni dalla sua pubblicazione all'Albo Pretorio comunale, ai sensi dell'art. 134, comma 3, del T.U. n. 267/2000.

Ome, li

**Il Segretario Comunale**  
Vitali dott. Giuseppe



Allegato  
"A"  
10  
G.C.  
6/2/17

SECRETARIO COMUNALE  
Dr. Giuseppe Vitali

COMUNE DI OME  
Provincia di Brescia

# PROGETTO RIQUALIFICA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

STUDIO DI FATTIBILITA'  
RELAZIONE TECNICA

|           |
|-----------|
| Revisione |
| 01        |



## SOMMARIO

|  |    |
|--|----|
| Sommario.....  | 2  |
| 1 Inquadramento territoriale e amministrativo .....  | 4  |
| 2 Evoluzione storica dell'illuminazione pubblica comunale.....   | 5  |
| 3 Leggi, Norme e regolamenti di riferimento .....  | 6  |
| 4 Criteri per la classificazione delle strade e l'individuazione delle categorie illuminotecniche .....          | 8  |
| 4.1 Definizioni .....  | 8  |
| 4.2 Classificazione illuminotecnica delle strade .....   | 8  |
| 4.2.1 Classificazione delle strade in base al Codice della Strada .....  | 9  |
| 4.2.2 Classificazione delle strade in base alle Norma UNI 11248: 2012 .....                                      | 10 |
| 4.3 Criteri per l'individuazione delle categorie illuminotecniche di progetto .....                              | 10 |
| 5 Censimento e stato fatto .....   | 11 |
| 5.1 Principali caratteristiche dell'impianto di illuminazione pubblica .....                                     | 11 |
| 5.2 Conformità delle linee.....  | 11 |
| 5.3 Conformità dei sostegni.....   | 12 |
| 5.4 Conformità dei quadri di comando .....   | 12 |
| 6 Conformità delle apparecchiature e sorgenti luminose .....   | 13 |
| 7 Analisi dei costi .....  | 14 |
| 7.1 Costi storici e attuali per la manutenzione/gestione degli impianti IP .....                                 | 14 |
| 7.2 Costi storici e attuali della fornitura di energia elettrica aduso illuminazione pubblica .....              | 14 |
| 8 Interventi di riqualifica dei centri luminosi e possibili risparmi.....  | 15 |
| 8.1 Individuazione dei criteri adottati per la riqualifica dei centri luminosi .....                             | 15 |
| 8.2 Centri luminosi da sostituire con apparecchiature a LED.....   | 15 |
| 8.3 Centri luminosi da ricablare, mantenendo la tipologia di sorgente luminosa attuale .....                     | 15 |
| 8.4 Centri luminosi da mantenere nella condizione attuale .....  | 15 |
| 8.5 Stima dei risparmi ottenibili con la sostituzione delle sorgenti luminose e gli interventi in progetto ..... | 16 |
| 8.5.1 Dimmerazione punto-punto dei centri luminosi.....  | 16 |
| 8.5.2 Installazione orologi astronomici (esempio di risparmio energetico sui quadri di comando).....             | 16 |
| 9 Interventi minimi per la riqualifica degli impianti (efficientamento, adeguamento e messa a norma).....        | 17 |
| 9.1.1 Individuazione degli interventi minimi per la riqualifica degli apparecchi .....                           | 17 |
| 9.1.2 Individuazione degli interventi minimi per la riqualifica dei sostegni.....                                | 17 |
| 9.1.3 Individuazione degli interventi minimi per la riqualifica delle linee (dorsali e derivazioni) .....        | 17 |
| 9.1.4 Individuazione degli interventi minimi per la riqualifica dei quadri di comando e loro accorpamento ..     | 17 |
| 10 Stima dei costi di riqualifica .....  | 19 |
| 10.1 Stima dei costi di riqualifica delle apparecchiature .....  | 19 |
| 10.2 Stima dei costi di riqualifica degli impianti (sostegni e linee).....                                       | 19 |
| 10.3 Stima dei costi di riqualifica dei quadri di comando e posa dei gruppi di misura.....                       | 20 |
| 10.4 Stima dei costi totali di riqualifica .....   | 20 |
| 11 Quantificazione opere di estensione e delle possibili opere migliorative .....                                | 21 |
| 11.1 Interventi di estensione e completamento dell'impianti IP .....   | 21 |
| 11.2 Intervento di miglioramento del progetto .....  | 21 |
| 11.3 Cronoprogramma dei lavori.....  | 21 |
| 12 Manutenzione e gestione degli impianti .....  | 22 |





|         |   |    |
|---------|---|----|
| 12.1    | Contenuti minimi da inserire nelle attività di gestione/manutenzione .....            | 22 |
| 12.2    | Elenco delle attività di gestione e manutenzione degli impianti.....                  | 22 |
| 12.2.1  | Censimento degli impianti.....  | 22 |
| 12.2.2  | Catalogazione informatica.....  | 22 |
| 12.2.3  | Cartografia informatizzata .....  | 22 |
| 12.2.4  | Accensione e spegnimento.....   | 22 |
| 12.2.5  | Ispezioni a programma degli impianti.....   | 22 |
| 12.2.6  | Smaltimento dei rifiuti .....   | 23 |
| 12.2.7  | Ricambio a Programma delle sorgenti luminose .....                                    | 23 |
| 12.2.8  | Verniciatura .....  | 23 |
| 12.2.9  | Manutenzione ordinaria .....  | 23 |
| 12.2.10 | Manutenzione su segnalazione di guasto .....  | 23 |
| 13      | Quadro economico.....   | 24 |
| 13.1    | Stima dei risparmi ottenibile con gli interventi di efficientamento in progetto ..... | 24 |
| 13.2    | Quantificazione dei T.E.E. (Certificati bianchi) ottenibili.....                      | 24 |
| 13.3    | Quadro economico complessivo.....   | 24 |



## 1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMMINISTRATIVO

Ome è un comune italiano di circa 3.200 abitanti della provincia di Brescia e dista circa 20 chilometri a Nord/Ovest dal capoluogo.

Si sviluppa su una superficie di circa 9,85 kmq con una densità media di popolazione pari a 325 abitanti per chilometro quadrato.

I comuni confinanti con il territorio di Ome sono: Brione, Gussago, Polaveno, Monticelli Brusati, Rodengo Saiano.





## 2 EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMUNALE

Esistono ancora poche rare tracce dell'illuminazione pubblica che ha caratterizzato il passato.

A partire dal primo dopoguerra venne progressivamente illuminato il centro storico del paese.

Gli apparecchi installati erano dotati di lampade ad incandescenza. Gradualmente l'impianto di illuminazione pubblica venne ampliato con lo sviluppo urbanistico, mantenendo purtroppo la caratteristica di promiscuità con la rete BT di distribuzione dell'energia elettrica.

Il 1963 è l'anno del passaggio dalla SEB (Società Elettrica Bresciana) all'Enel a seguito della nazionalizzazione delle società elettriche distributrici di energia elettrica.

Con il cambio di gestore del servizio, sono poste le basi per una riqualificazione graduale dell'impianto IP. Infatti, già a metà anni settanta del secolo scorso si era consolidata in modo autorevole una illuminazione estesa su tutto il territorio comunale. Il rinnovo e il potenziamento dell'impianto avvengono con l'installazione di nuovi corpi illuminanti e nuova tipologia di lampade.

- Anni '60: Predominanza di fluorescenti e incandescenza ed è diffusa delle sorgenti a vapori di mercurio.

- Anni '70: La sorgente luminosa più diffusa sul territorio è la sorgente ai vapori di mercurio.

- Anni '80-90: Iniziano a diffondersi le più efficienti sorgenti al sodio alta pressione.

Anche i sostegni dei corpi illuminanti, hanno subito un'evoluzione nel tempo che va di pari passo con i corpi illuminanti e le mutate esigenze e caratteristiche di questi ultimi.

Si è quindi passati:

- Anni '70: dai classici apparecchi su sostegni a parete o su pali in cemento armato centrifugato in promiscuità con linee di distribuzione, con apparecchi montati su sbracci.

- Anni '80: a sostegni in acciaio verniciato e/o zincato, sormontati dal corpo illuminante sempre sbracciato.

- Anni '90: a sostegni in acciaio zincato, con corpi illuminanti testapalo dapprima inclinati e dotati di vetro di chiusura curvo che partecipa alla distribuzione del flusso luminoso.

- Dopo il 2000: a sostegni in acciaio zincato, con corpi illuminanti testapalo orizzontali a vetro piano di nuova generazione. Inoltre, è da evidenziare che progressivamente dalla fine degli anni '80 in poi, l'illuminazione pubblica ha iniziato una lenta ma costante evoluzione verso prodotti attenti anche a logiche di natura estetica, che hanno qualificato gli impianti IP come veri e propri elementi di arredo urbano.

Nella realizzazione degli impianti era prassi consolidata che:

- Il comune su richiesta dell'Enel realizzasse a sua cura e spese le opere edili, cioè canalizzazioni, pozzetti e plinti di fondazione; provvedesse anche ad acquisire eventuali permessi per la posa dei centri su proprietà privata.
- Il comune versasse ad Enel Spa/Enel Sole Srl, un contributo pari all'80% del preventivo per la realizzazione dell'impianto richiesto. Sicché rimaneva a carico di Enel Spa/Enel Sole Srl un onere del 20% rispetto ad un preventivo redatto dalle medesime aziende.

L'impianto così realizzato rimaneva di proprietà di Enel Spa/Enel Sole.

Da segnalare che il comune di Ome ha un rapporto abitanti/centri luminosi pari a 5,9 che risulta essere in linea con quelli degli altri comuni aventi una analoga popolazione.

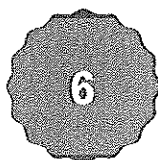


### 3 LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO

A titolo indicativo e non esaustivo si riepilogano le principali leggi, delibere e norme di riferimento vigenti al momento della redazione del presente documento.

#### Disposizioni Legislative

- Legge Regionale Lombardia n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso";
- Legge Regionale Lombardia n. 38 del 21/12/2004 "Modifiche e integrazioni alla L.R. 17/00";
- D.G.R. Lombardia n. 7/6162 del 20/09/2001 "Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/01";
- Decreto del Direttore Generale Regione Lombardia n. 8950 del 03 agosto 2007;
- Legge n. 9 del 01/1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale";
- Legge n. 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.Lgs n. 285 del 30/04/1992: "Nuovo Codice della Strada";
- DPR 495/92: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- D.Leg. 360/93 : "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992;
- DPR 503/96: "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche";
- DM 5/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi";
- D.M 12/04/95 Supp. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico";
- Legge n. 120 del 01/06/2002: "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Kyoto 11/12/1997";
- D.Leg. 25/07/2005, n. 151 "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti";
- D.Leg. 163/2006, e s.m.i: Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- DPR. 5 ottobre 2010, n. 207: Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»;
- D.Leg. 09.04.2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 1/03/1968 n° 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Decreto 22 Febbraio 2011 Attuazione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della Pubblica amministrazione per l'acquisto dei seguenti prodotti: tessili, arredi per ufficio, illuminazione pubblica, apparecchiature informatiche;





#### Disposizioni normative

- Norma UNI 11248: "Illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-1: "Illuminazione stradale — Parte 1 Selezione delle classi di illuminazione";
- Norma UNI EN 13201-2: "Illuminazione stradale — Parte 2 Requisiti prestazionali";
- Norma UNI EN 1320: "Illuminazione stradale — Parte 3 Calcolo delle prestazioni";
- Norma UNI EN 13201: "Illuminazione stradale — Parte 4 Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- Norma UNI EN 40: "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI EN 13032-1: " Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione ";
- Norma UNI 11431: "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso";
- Norma UNI 11356: "Luce e illuminazione — Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED";
- Norma CEI 34: "Apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale";
- Norma CEI 34-33: "Apparecchi di illuminazione. Apparecchi per l'illuminazione stradale";
- Norma CEI 11-4: "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI EN 50262 Classificazione (CEI 20-57): "Pressacavo metrici per installazioni elettriche";
- Norma CEI EN 60598-1 Classificazione (CEI 34-21): "Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove";
- Norma CEI EN 60598-2-3 Classificazione (CEI 34-33): "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale";
- Norma CEI EN 60825-1 Classificazione (CEI 76-2): "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 1: Classificazione delle apparecchiature, prescrizioni e guida per l'utilizzatore";
- Norma CEI EN 61547 Classificazione (CEI 34-75): "Apparecchi per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità";
- Norma CEI EN 61347 -1+A1 Classificazione (CEI 34-90): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza";
- Norma CEI EN 61347-2-13 Classificazione (CEI 34-115): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 2-13 Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED";
- Norma CEI EN 62031 Classificazione (CEI 34-118): "Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza";
- Norma CEI EN 62384+A1 Classificazione (CEI 34-116+V1): "Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED - Prescrizioni di prestazione";
- Norma CEI EN 62471 Classificazione (CEI 76-9): "Sicurezza fotobiologica di lampade e sistemi di lampade";
- Norma CEI 76-10: "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada — parte 2: Guida ai requisiti costruttivi relativi alla sicurezza da radiazione ottica non laser";
- Norma CEI EN 50102 (CEI 70-3): "Gradi di protezione contro gli urti (Codice IK)";
- Norma CEI EN 60998 (CEI 23-20): "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici o similari";
- Norma CEI EN 60838-2-2 Classificazione (CEI 34-112): "Portalampe eterogenei Parte 2-2: Prescrizioni particolari - Connettori per moduli LED";
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- Norma CEI EN 61439-1 Classificazione (CEI 17-113): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)";
- Norma CEI EN 61984 (CEI 48-7 0): "Connettori. Prescrizioni di sicurezza e prove";
- Norma CEI EN 610 00-3-2+A1/A2 Classificazione CEI 110-31+V2: "Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 2-2: Limiti per le emissioni di correnti armoniche (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  Ampere per fase);
- Norma CEI EN 61000-3-3 Classificazione CEI 210-96: "Compatibilità elettromagnetica (EMC) — Parte 3-3: Limiti delle variazioni di tensione, fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale  $\leq 16$  Ampere per fase e non soggette ad allacciamento su condizione";
- Norma CEI EN 62262 Classificazione CEI 34-1 39: "Apparecchiature di illuminazione - Applicazione del codice IK";
- Norma CEI EN 55015+A1 Classificazione CEI 11 0-2+111: "Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi";
- Norma CEI 64-8: "Esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V"; nonché tutte le Leggi e Norme in vigore.



#### 4 CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

##### 4.1 DEFINIZIONI

Si riportano, nel seguito, le definizioni tratte dalle Norme UNI 11248 e UNI EN 13201-2, propedeutiche all'interpretazione delle tabelle riportate nel seguito.

**Abbagliamento debilitante:** abbagliamento prodotto da sorgenti di luce che può compromettere la percezione visiva, senza necessariamente provocare una forte sensazione fastidiosa.

**Carreggiata:** parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. La carreggiata può essere composta da una o più corsie di marcia e, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine.

Nota: La carreggiata non comprende la corsia di emergenza.

**Luminanza media del manto stradale** (della carreggiata di una strada): valore medio della luminanza del manto stradale calcolato sulla carreggiata.

**Uniformità generale** (detta luminanza del manto stradale, illuminamento della zona della strada o illuminamento emisferico) ( $U_0$ ): Rapporto tra il valore minimo e il valore medio della luminanza.

**Uniformità longitudinale** (detta luminanza del manto stradale di una carreggiata) ( $U_1$ ): valore minimo delle uniformità longitudinali delle corsie di marcia della carreggiata.

**Categoria illuminotecnica di riferimento:** categoria illuminotecnica determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.

**Categoria illuminotecnica di progetto:** categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di riferimento in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.

**Categoria illuminotecnica di esercizio:** categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa.

##### 4.2 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

Per la classificazione illuminotecnica delle strade si è provveduto in accordo con l'Ufficio Tecnico Comunale. Nella classificazione si è avuto riguardo di quanto segnalato dalla D.g.r. 7/6162 del 2001 "E" da osservare che spesso si incorre nell'errore di classificare in modo scorretto le strade urbane locali (che rappresentano la parte più consistente delle strade cittadine), in quanto queste vengono definite genericamente «strade urbane di quartiere». Come precisa il d. m. 6792/2001 tuttavia le strade urbane di quartiere sono solo le «strade della rete secondaria di penetrazione che svolgono funzione di collegamento tra le strade urbane locali facenti parte della rete locale di accesso e, qualora esistenti, le strade urbane di scorrimento (rete principale, di distribuzione)». Pertanto le "strade urbane di quartiere" sono solo strade che penetrano nel centro urbano come proseguimento delle strade del tipo C "extraurbane secondarie". Questo errore raddoppia il valore della classificazione illuminotecnica delle strade e di conseguenza i costi di primo impianto, energetici e di manutenzione e rischia di raddoppiare i valori di luminanza su oltre il 60% delle strade comunali.



#### 4.2.1 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE IN BASE AL CODICE DELLA STRADA

La tabella seguente permette di classificare le strade in base al "Codice della Strada" D. Lgs. 285 del 30/04/1992 s.m.i. e secondo il DM05/11/2001 n° 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti.

| Classificazione stradale        | Carreggiate indipendenti (minimo) | Corsie per senso di marcia (minimo) | Altri requisiti minimi  | Indice Illuminotecnica |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| A - Autostrade                  | 2                                 | 2 + 2                               |   | 6                      |
| B - Extraurbane principali      | 2                                 | 2 + 2                               | - tipo tangenziali e superstrade  | 6                      |
| C - Extraurbane secondarie      | 1                                 | 1 + 1                               | - se con banchine laterali transitabili<br>- collegamento di più comuni (S.P. o S.S.)                         | 5                      |
| D - Urbane a scorrimento veloce | 2                                 | 2 + 2                               | - limite velocità > 50 km/h   | 6                      |
| D - Urbane a scorrimento        | 2                                 | 2 + 2                               | - limite velocità <= 50 km/h  | 4                      |
| E - Urbane di Quartiere         | 1                                 | 1 + 1 oppure 2 nello stesso senso   | - solo se proseguimento di strade tipo C<br>- solo con corsie di manovra e parcheggi esterni alle carreggiate | 4                      |
| F - Extraurbane locali          | 1                                 | 1 + 1                               | - se diverse dalle strade C   | 4                      |
| F - Urbane interzonali          | 1                                 | 1 + 1                               | - urbane locali di rilievo che attraversano l'intero centro abitato   | 3                      |
| F - Urbane locali               | 1                                 | 1 + 1                               | - tutte le altre strade nel centro storico  | 2                      |

Nel caso di indicazione multipla, la categoria illuminotecnica viene scelta, tra quelle indicate, valutando l'aderenza della situazione stradale alle condizioni di applicabilità descritte nella UNI EN 13201-3.



#### 4.2.2 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE IN BASE ALLE NORMA UNI 11248: 2012

La classificazione delle strade e la conseguente individuazione delle categorie illuminotecniche di ingresso, da sottoporre obbligatoriamente all'analisi dei rischi per stabilire la categoria illuminotecnica di progetto, è stata effettuata secondo il Prospetto 1 di cui al punto 6.2 della Norma UNI 11248: 2012 sotto riportato.

| Prospetto 1               | Classificazione delle strade e individuazione delle categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria |                           |  |
|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Tipo di strada            | Descrizione del tipo di strada   | Limite di velocità [km/h] | Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi |
| A <sub>1</sub>            | Autostrade extraurbane   | 130-150                   | ME1  |
|                           | Autostrade urbane  | 130                       |  |
| A <sub>2</sub>            | Strade di servizio alle autostrade   | 70-90                     | ME2  |
|                           | Strade di servizio alle autostrade urbane  | 50                        |  |
| B                         | Strade extraurbane principali  | 110                       | ME2  |
|                           | Strade di servizio alle strade extraurbane principali  | 70-90                     | ME3b   |
| C                         | Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)   | 70-90                     | ME2  |
|                           | Strade extraurbane secondarie  | 50                        | ME3b   |
|                           | Strade extraurbane secondarie con limiti particolari   | 70-90                     | ME2  |
| D                         | Strade urbane di scorrimento veloce  | 70                        | ME2  |
|                           |  | 50                        |  |
| E                         | Strade urbane interquartiere   | 50                        | ME2  |
|                           | Strade urbane di quartiere   | 50                        | ME3b   |
| F                         | Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)   | 70-90                     | ME2  |
|                           | Strade locali extraurbane  | 50                        | ME3b   |
|                           |  | 30                        | S2   |
|                           | Strade locali urbane (tipi F1 e F2)  | 50                        | ME3b   |
|                           | Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30  | 30                        | CE3  |
|                           | Strade locali urbane: altre situazioni   | 30                        | CE4/S2   |
|                           | Strade locali urbane: aree pedonali  | 5                         |  |
|                           | Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)                                       | 5                         | CE4/S2   |
| 50                        |  |                           |  |
| Strade locali interzonali | 30   | S2                        |  |
|                           | 30   |                           |  |
| Fbis                      | Piste ciclabili  | Non dichiarato            | S2   |
|                           | Strade a destinazione particolare  | 30                        |  |

#### 4.3 CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI PROGETTO

L'individuazione dell'indice di categoria illuminotecnica di progetto delle aree pubbliche è stata effettuata tenendo conto dei flussi di traffico, degli indici di declassamento relativi al comparto e sulla base di quanto stabilito dal punto 7. della Norma UNI 11248: 2012, con particolare attenzione a quanto riportato al punto 7.1: *L'analisi dei rischi è parte obbligatoria del progetto illuminotecnico. L'analisi dei rischi consiste infatti nell'individuare la categoria illuminotecnica che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.*





## 5 CENSIMENTO E STATO FATTO

### 5.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Nelle tabelle seguenti si illustrano le principali caratteristiche dell'impianto di illuminazione pubblica.

Tab 5.1

| CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA |                            |      |            |
|--|----------------------------|------|------------|
| Descrizione  |                            | U.M. | Quantità   |
| Centri luminosi insistenti sul territorio comunale                 |                            | Num. | 588        |
| Quadri di comando insistenti sul territorio comunale               |                            | Num. | 13         |
| di cui dotati di contatore   |                            | Num. | 12         |
| Potenza lorda totale (incluse le perdite)                          |                            | kW   | 79,01      |
| Energia consumata (Stima Annua)                                    | a Forfait (4.000 ore/anno) | kWh  | 224.626,00 |
|  | a Misura (4.200 ore/anno)  | kWh  | 81.283,00  |
|  | Totale                     | kWh  | 305.909,00 |

Per maggior dettaglio si rimanda agli allegati seguenti

Tab 5.2

| CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA                               |                                  |
|--|----------------------------------|
| Descrizione  | Documento                        |
| Tabelle di consistenza dei centri luminosi con le principali caratteristiche e soggetto gestore. | Allegato 01                      |
| Tabelle di consistenza dei Quadri di Comando (QC) suddivisi e soggetto gestore.                  | Allegato 02                      |
| Classificazione illuminotecnica  | Allegato 03                      |
| Prospetto Sostituzioni Centri luminosi   | Allegato 04                      |
| Tipologia dei Centri Luminosi  | Allegato 05                      |
| Interventi di estendimento   | Allegato 06                      |
| Planimetrie in cui sono indicati tutti i centri luminosi ed i quadri di comando                  | Tavola<br>00 - 01 - 02 - 03 - 04 |

### 5.2 CONFORMITÀ DELLE LINEE

Con la premessa che gli interventi di adeguamento sono finalizzati a garantire il doppio isolamento degli impianti (nell'ipotesi che il progettista scelga questa soluzione) ed un prolungamento della vita-utile degli stessi, si è verificata la sussistenza del doppio isolamento in tutti i componenti (conduttori, giunzioni, terminazioni ecc.) e l'obsolescenza di detti componenti.

Conseguentemente sono stati individuati gli interventi atti ad assicurare l'adeguatezza in premessa che verranno esplicitati e valorizzati nei capitoli successivi della presente relazione.

Tab 5.3

| TIPO DI LINEA ELETTRICA    | Quantità |
|----------------------------|----------|
| Cavo interrato             | 409      |
| Cavo aereo a muro o tesato | 76       |
| Cavo aereo precordato      | 66       |
| TOTALE                     | 551      |



### 5.3 CONFORMITÀ DEI SOSTEGNI

La verifica dei sostegni è stata effettuata per accertare la loro idoneità meccanica, al fine di sopportare i carichi che gravano sugli stessi (tiri, sovraccarichi, bracci, armature ecc.)

Si è proceduto inoltre a verificare lo stato di conservazione con particolare riferimento alla verniciatura, alla piombatura, all'adeguatezza dei portelli e alla protezione agli incastri.

Conseguentemente sono stati individuati gli interventi atti ad assicurare le conformità succitate che verranno evidenziati e valorizzati nei capitoli successivi della presente relazione.

Tab. 5.4

| TIPOLOGIA SOSTEGNO                 | Quantità |
|------------------------------------|----------|
| Braccio a muro acciaio zincato     | 20       |
| Braccio a muro ferro verniciato    | 40       |
| Braccio artistico ferro verniciato | 3        |
| Palo acciaio zincato               | 247      |
| Palo ferro verniciato              | 65       |
| Palo cemento                       | 79       |
| Palo artistico ferro verniciato    | 16       |
| Palo corto ferro verniciato        | 47       |
| Palo corto vetroresina             | 34       |
| TOTALE                             | 551      |

### 5.4 CONFORMITÀ DEI QUADRI DI COMANDO

Nella verifica di conformità dei quadri si è accertata l'idoneità degli stessi a garantire la protezione delle linee in caso di sovraccarico. Poiché gli impianti dovranno assicurare il doppio isolamento.

Conseguentemente sono stati individuati gli interventi atti ad assicurare la conformità dei quadri di comando che verranno evidenziati e valorizzati nei capitoli successivi della presente relazione.

Tab. 5.5

| TIPOLOGIA QUADRI COMANDO |           |                           | Quantità |
|--------------------------|-----------|---------------------------|----------|
| A Misura                 | A terra   | Con riduttore di flusso   | -        |
|                          |           | Senza riduttore di flusso | 11       |
|                          | In cabina |                           | 1        |
| A Forfait                | A terra   |                           | 10       |
|                          | Appeso    |                           | 10       |
|                          | In cabina |                           | -        |
| TOTALE                   |           |                           | 32       |



6 CONFORMITÀ DELLE APPARECCHIATURE E SORGENTI LUMINOSE

La verifica in argomento è stata effettuata utilizzando la sotto riportata tabella desunta dalla D.d.g. 3 Agosto 2007 n°8950 "Linee guida regionali per la redazione dei piani comunali dell'illuminazione".

| Tipologia di corpo illuminante                       | Conformità con L.R. 17/2000 | Intervento previsto per il ripristino   |
|--|-----------------------------|---|
| <b>Ambito di utilizzo: 1 - Stradale o proiettori</b> |                             |   |
| Vetro piano orizzontale                              | SI                          | Nessuno   |
| Vetro piano inclinato                                | NO                          | Disposizione orizzontale dei corpi illuminanti o in alternativa sostituzione del corpo illuminante.   |
| Vetro curvo comunque inclinato                       | NO                          | Disposizione orizzontale dei corpi illuminanti e sostituzione della coppa con vetro piano. Ove non praticabile, è da prevedere la sostituzione del corpo illuminante. |
| Coppa prismatica apparecchio obsoleto                | NO                          | Sostituzione del corpo illuminante.   |
| Ottica aperta apparecchio obsoleto                   | NO                          | Disposizione orizzontale dei corpi illuminanti o, in alternativa, sostituzione del corpo illuminante.   |
| <b>Ambito di utilizzo: 2 - Da arredo</b>             |                             |   |
| Vetro piano orizzontale                              | SI                          | Nessuno   |
| Vetro piano inclinato                                | NO                          | Disposizione orizzontale o in alternativa sostituzione del corpo illuminante.   |
| Vetro curvo comunque inclinato                       | NO                          | Disposizione orizzontale dei corpi illuminanti e sostituzione della coppa con vetro piano. Ove non praticabile, è da prevedere la sostituzione del corpo illuminante. |
| Vetro laterale (tipo lanterne, funghi, ecc.)         | NO                          | Asportazione dei vetri laterali o sostituzione del corpo illuminante.   |
| Coppa prismatica apparecchio obsoleto                | NO                          | Sostituzione del corpo illuminante.   |
| Ottica aperta apparecchio obsoleto                   | NO                          | Disposizione orizzontale dei corpi illuminanti o, in alternativa, sostituzione del corpo illuminante.   |
| <b>Ambito di utilizzo: 3 - Ad incasso</b>            |                             |   |
| Tipo Led o fluorescenza                              | SI                          | Nessuno, se previsti nei casi di deroga di legge. [cfr. D.g.r. 7/5162, art. 9. lettera e) «Deroghe»] Altrimenti è da prevedere la sostituzione o l'eliminazione.      |
| Altri incassi  | NO                          | Eliminazione  |



## 7 ANALISI DEI COSTI

### 7.1 COSTI STORICI E ATTUALI PER LA MANUTENZIONE/GESTIONE DEGLI IMPIANTI IP

Nel seguito sono riportate le spese riguardanti la gestione a manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica riferite all'anno 2015, suddivise per proprietà e soggetto gestore, ottenute attingendo le informazioni dalle fatture ENEL Sole e da ulteriore documentazione fornita dall'Ufficio tecnico comunale.

Tab 7.1

| SPESE MANUTENZIONE E GESTIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA 2015 |               |  |  |                 |  |
|---|---------------|--|--|-----------------|--|
| DESCRIZIONE   | Numero centri | Spesa unitaria<br>annua<br>(IVA Esclusa) | Spesa totale<br>annua<br>(IVA Esclusa) | IVA<br>(22%)    | Spesa totale<br>annua<br>(IVA Inclusa) |
|   |               | Euro                                     | Euro                                   | Euro            | Euro                                   |
| FORFAIT   | 441           | 41,34                                    | 18.232,56                              | 4.011,16        | 22.243,72                              |
| A MISURA  | 147           | 13,61                                    | 2.000,00                               | 440,00          | 2.440,00                               |
| <b>TOTALE</b>   | <b>588</b>    | <b>34,41</b>                             | <b>20.232,56</b>                       | <b>4.451,16</b> | <b>24.683,72</b>                       |

Al fine di stimare in modo più esaustivo le spese in argomento, sono stati acquisiti i dati riguardanti gli ultimi tre anni che vengono evidenziati nella tabella sotto riportata.

Tab 7.2

| SPESE MANUTENZIONE E GESTIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA |                                     |              |                                     |
|--|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| ANNO   | Spesa totale annua<br>(IVA Esclusa) | IVA<br>(22%) | Spesa totale annua<br>(IVA Inclusa) |
|  | Euro                                | Euro         | Euro                                |
| 2013   | 18.309,84                           | 4.028,16     | 22.338,00                           |
| 2014   | 18.852,46                           | 4.147,54     | 23.000,00                           |
| 2015   | 20.232,56                           | 4.451,16     | 24.683,72                           |

### 7.2 COSTI STORICI E ATTUALI DELLA FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA AD USO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La ricostruzione dei costi inerenti la fornitura di energia elettrica ad uso illuminazione pubblica, è stata realizzata prendendo in considerazione le fatture di fornitura della società che fornisce detto servizio riguardante gli ultimi tre anni conclusi. Con la precisazione che i consumi dei centri luminosi di proprietà ENEL Sole, gestiti da detta società, vengono determinati in modo forfettario, ossia moltiplicando la potenza delle singole lampade maggiorata per componenti e perdite di rete e moltiplicata per 4.000 ore annue, nel seguito viene riportata una tabella che si riferisce all'anno 2015 in cui vengono dettagliati detti costi.

Tab 7.3

| SPESE ENERGIA PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA 2015 |               |                   |  |  |                  |  |
|---|---------------|-------------------|--|--|------------------|--|
| DESCRIZIONE                                   | Numero centri | Energia consumata | Spesa unitaria<br>annua<br>(IVA Esclusa) | Spesa totale<br>annua<br>(IVA Esclusa) | IVA<br>(22%)     | Spesa totale<br>annua<br>(IVA Inclusa) |
|   |               | kWh               | Euro                                     | Euro                                   | Euro             | Euro                                   |
| Forfait                                       | 441           | 224.626,00        | 86,44                                    | 38.120,71                              | 8.386,56         | 46.507,27                              |
| a Misura                                      | 147           | 81.283,00         | 95,04                                    | 13.971,04                              | 3.073,63         | 17.044,67                              |
| <b>TOTALE</b>                                 | <b>588</b>    | <b>305.909,00</b> | <b>88,59</b>                             | <b>52.091,75</b>                       | <b>11.460,19</b> | <b>63.551,94</b>                       |

Al fine di stimare in modo più esaustivo le spese in argomento, sono stati acquisiti i dati riguardanti gli ultimi tre anni che vengono evidenziati nella tabella sotto riportata.

Tab 7.4

| SPESE ENERGIA PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA |                                     |              |                                     |
|--|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| ANNO                                     | Spesa totale annua<br>(IVA Esclusa) | IVA<br>(22%) | Spesa totale annua<br>(IVA Inclusa) |
|  | Euro                                | Euro         | Euro                                |
| 2013                                     | 54.869,84                           | 12.071,37    | 66.941,21                           |
| 2014                                     | 59.100,21                           | 13.002,05    | 72.102,26                           |
| 2015                                     | 52.091,75                           | 11.460,19    | 63.551,94                           |



## 8 INTERVENTI DI RIQUALIFICA DEI CENTRI LUMINOSI E POSSIBILI RISPARMI

### 8.1 INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI ADOTTATI PER LA RIQUALIFICA DEI CENTRI LUMINOSI

La recente evoluzione degli apparecchi luminosi con sorgenti a LED, ha portato dette apparecchiature a rappresentare la migliore soluzione nel campo dell'illuminazione pubblica per i seguenti motivi:

- Efficienza luminosa ottima: valori compresi mediamente fra 110 lm/W e 130 lm/W;
- Accensione istantanea;
- Ottima affidabilità dell'apparecchio e dei componenti di alimentazione, garantite dal rispetto dei requisiti di cui al DM 23/12/2013;
- Possibilità di sostituire il solo modulo LED e/o modulo di alimentazione in caso di guasto negli apparecchi di ultima generazione, con abbattimento dei costi di manutenzione;
- Ottimo comfort visivo dovuto all'altissima resa cromatica della sorgente, che permette di riprodurre i colori degli oggetti illuminati in modo molto fedele. Tale peculiarità, come si dirà meglio nel seguito, consente di diminuire la categoria illuminotecnica di progetto, con conseguente riduzione della potenza delle lampade rispetto alle sorgenti SAP;
- Ottima aspettativa di vita media: 50-60.000 ore di funzionamento;
- Abbattimento dei costi di manutenzione.

I principali svantaggi consistono invece:

- Nel maggiore costo iniziale;
- Un maggior riscaldamento delle apparecchiature;
- Una maggiore sensibilità alle sovratensioni;
- Una manutenzione straordinaria più costosa.

Gli svantaggi evidenziati possono essere contenuti:

- Scegliendo i prodotti con il maggior rapporto costi-benefici, considerando anche il fatto che i prezzi sono in continua e rapida diminuzione. In ogni caso il maggior costo iniziale viene abbondantemente compensato dal minor consumo di energia;
- Individuando i prodotti che garantiscono il maggior coefficiente di dispersione del calore;
- Impiegando apparecchiature che consentono una maggiore protezione contro le sovratensioni;
- Utilizzando apparecchiature fornite dalle più affermate case produttrici.

In conseguenza di quanto detto sopra, la riqualifica degli impianti comunali sarà effettuata sostituendo le attuali sorgenti luminose con apparecchiature a LED, in quanto tale soluzione consente, pur in presenza di una maggiore spesa iniziale, un rientro del capitale investito in tempi più rapidi.

Solo nel caso in cui per scelte dell'Amministrazione o dove le caratteristiche architettoniche ed urbanistiche consiglino di mantenere l'attuale tipologia di apparecchiature o sorgenti luminose, si procederà all'eventuale ricablaggio dei corpi illuminanti, con eventuali riduzioni di potenze, laddove le soluzioni tecniche lo permettano.

Per ultimo si prevede di mantenere nello stato attuale i centri luminosi già dotati di sorgenti a LED, a risparmio energetico o di potenza ridotta.

### 8.2 CENTRI LUMINOSI DA SOSTITUIRE CON APPARECCHIATURE A LED

In conseguenza dei criteri di cui al punto precedente, gli interventi in progetto consentiranno di sostituire la maggior parte dei centri luminosi dotati di sorgenti a vapori di mercurio ad alta pressione (HGAP), vapori di sodio a alta e bassa pressione (SAP e SBP) a ioduri metallici (JM), con apparecchiature a LED, secondo la tabella riportata nell'Allegato 04A.

### 8.3 CENTRI LUMINOSI DA RICABLARE, MANTENENDO LA TIPOLOGIA DI SORGENTE LUMINOSA ATTUALE

Gli interventi in progetto consentiranno di ricablare un certo numero di centri luminosi dotati di sorgenti a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) e a ioduri metallici (JM), riducendo la potenza installata secondo la tabella nell'Allegato 04B, in cui sono indicati anche i risparmi ottenibili in termini di energia elettrica consumata.

### 8.4 CENTRI LUMINOSI DA MANTENERE NELLA CONDIZIONE ATTUALE

Per quanto concerne i centri luminosi equipaggiati attualmente a LED, con sorgenti a risparmio energetico o con potenze ridotte, si prevede di mantenere inalterate le situazioni attuali e conseguentemente non si avranno risparmi per i centri luminosi in argomento, come risulta nell'Allegato 04C.



### 8.5 STIMA DEI RISPARMI OTTENIBILI CON LA SOSTITUZIONE DELLE SORGENTI LUMINOSE E GLI INTERVENTI IN PROGETTO

In aggiunta ai risparmi quantificati nei punti precedenti, il progetto oggetto della presente relazione prevede due ulteriori interventi che consentiranno ulteriori risparmi di energia elettrica consumata e quindi una riduzione delle spese.

Tali interventi consistono:

- nella dimmerazione punto-punto dei singoli centri luminosi;
- nell'installazione degli orologi astronomici per regolare l'accensione e lo spegnimento degli impianti.

#### 8.5.1 DIMMERAZIONE PUNTO-PUNTO DEI CENTRI LUMINOSI

Sfruttando la possibilità consentita dalla normativa, di ridurre il flusso luminoso e quindi il consumo dell'energia elettrica nelle ore notturne quando il traffico è molto ridotto rispetto a quello normale. Tale riduzione è quantificabile in circa il 30% della potenza a pieno regime.

Considerando che le ore di accensioni giornaliere medie sono 11,5 (4200 ore annue: 365 gg/anno) e impostando il periodo di riduzione del flusso dalle ore 22,0 del giorno precedente e termini alle ore 6,00 del giorno successivo si ha una riduzione teorica giornaliera pari a 8,00 ore/gg.

Poiché in alcuni mesi dell'anno però l'ora di spegnimento avviene prima delle 6,00 mattutine, le ore di riduzione giornaliere si riducono a circa 6,5/gg medie. Conseguentemente si ha un risparmio teorico pari a  $30\% \times 6,5 : 11,5 = 17\%$ .

Considerando che in alcune zone la classe illuminotecnica di progetto ipotizzata prevede già la massima riduzione prevista dalla norma UNI EN 11248:2012 e che alcuni centri luminosi saranno comandati ancora da monocellule e quindi la riduzione di potenza notturna non sarà misurata, si può ragionevolmente stimare in via cautelativa che la riduzione ottenibile con la dimmerazione sia pari a 15%.

#### 8.5.2 INSTALLAZIONE OROLOGI ASTRONOMICI (ESEMPIO DI RISPARMIO ENERGETICO SUI QUADRI DI COMANDO)

L'intervento consiste nella rimozione degli interruttori crepuscolari installati nei quadri elettrici di protezione e comando esistenti e nella loro sostituzione con un nuovo interruttore orario astronomico. Infatti un altro importante parametro che influisce sul risparmio energetico è la durata del periodo di accensione degli impianti.

La tempestiva accensione degli impianti rappresenta frequentemente una fonte di risparmio spesso trascurata.

Sfruttando tutto il crepuscolo (sia all'alba che al tramonto) e posizionando accensione/spegnimento alla fine dello stesso, si può ottenere un risparmio 10-20 minuti di accensione al giorno che si traduce in circa il 2/3% delle 4200 ore totali di funzionamento annuo.



## 9 INTERVENTI MINIMI PER LA RIQUALIFICA DEGLI IMPIANTI (EFFICIENTAMENTO, ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA).

### 9.1.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI MINIMI PER LA RIQUALIFICA DEGLI APPARECCHI

Gli interventi minimi previsti per gli apparecchi illuminanti sono i seguenti:

1. Adeguamento di tutti i corpi luminosi alla normativa vigente ed in particolare alla L. R. n. 17/2000 s.m.i e alla D.G.R. Lombardia n. 7/6162 del 20/09/2001 "Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/01";
2. Dotazione della regolazione punto-punto per tutti i punti apparecchi luminosi che vengono sostituiti;
3. Adeguamento della potenza dei singoli centri luminosi in modo da rispettare i requisiti illuminotecnici previsti dalla Norma UNI EN 13201 e ottenere la riduzione prevista dal progetto di efficientamento.

### 9.1.2 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI MINIMI PER LA RIQUALIFICA DEI SOSTEGNI

Gli interventi minimi previsti per i sostegni, dovranno garantire la loro idoneità meccanica ed assicurare un buon stato di conservazione degli stessi, sia sotto l'aspetto funzionale che estetico.

A titolo esemplificativo e non esaustivo dovranno essere realizzati i seguenti interventi che interesseranno i sostegni non promiscui.

1. Sostituzione dei sostegni non idonei a sopportare i carichi insistenti sugli stessi come ad esempio i pali in legno;
2. Verniciatura di tutti i sostegni e le parti metalliche (bracci supporti ecc.) che presentino tracce di ruggine o abrasioni;
3. Rifacimento delle protezioni agli incastri che risultino danneggiate o assenti;
4. Messa a piombo dei sostegni non allineati;
5. Numerazione dei sostegni sprovvisti di targa di identificazione;
6. Riparazione e/o sostituzione delle portelle.

### 9.1.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI MINIMI PER LA RIQUALIFICA DELLE LINEE (DORSALI E DERIVAZIONI)

Gli interventi minimi di adeguamento delle linee dovranno garantire il doppio isolamento degli impianti e un prolungamento della vita-utile degli stessi.

A titolo esemplificativo e non esaustivo dovranno essere realizzati i seguenti interventi.

1. Sostituzione dei conduttori obsoleti come ad esempio i cavi in gomma;
2. Sostituzione dei conduttori (dorsali e derivazioni) che non garantiscono il doppio isolamento;
3. Sostituzione delle giunzioni che non garantiscono il doppio isolamento;
4. Sostituzione dei chiusini danneggiati;
5. Sostituzione delle funi metalliche che supportano le tesate non promiscue;
6. Eliminazione delle promiscuità elettriche, mediante la posa di nuove linee dedicate alla sola illuminazione pubblica.

Non si ritiene opportuno procedere all'eliminazione della cosiddetta "promiscuità meccanica" (caratterizzata dalla presenza sullo stesso sostegno di linee separate di distribuzione di energia elettrica e illuminazione pubblica) in quanto l'intervento comporterebbe una spesa rilevante senza vantaggi di tipo economico e con un peggioramento dell'impatto ambientale (per la presenza in loco di doppia palificazione).

Il problema da punto di vista antinfortunistico è risolvibile attraverso la stipula, con il distributore dell'energia elettrica, di un regolamento di esercizio, come già avvenuto per diversi Comuni della provincia di Brescia.

### 9.1.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI MINIMI PER LA RIQUALIFICA DEI QUADRI DI COMANDO E LORO ACCORPAMENTO

Gli interventi minimi di adeguamento dei quadri di comando dovranno garantire una idonea protezione in caso di sovraccarico in quanto, essendo gli impianti a doppio isolamento e non messi a terra, non è prevista la protezione differenziale.

In corrispondenza ai singoli quadri, laddove non siano già installati, si dovrà prevedere l'installazione dei misuratori di energia e del relativo allacciamento alla rete di distribuzione, al fine di poter quantificare i risparmi.

A titolo esemplificativo e non esaustivo dovranno essere realizzati i seguenti interventi.

1. Sostituzione degli interruttori crepuscolari con gli orologi astronomici;
2. Sostituzione degli involucri non più integri o non idonei;
3. Sostituzione delle apparecchiature di protezione danneggiate o non adeguate;
4. Messa in opera dei gruppi di misura, ove non presenti, e relativo allacciamento alla rete di distribuzione.

Si dovrà inoltre procedere ad una attenta ristrutturazione dei circuiti di comando finalizzato alla riduzione del numero dei quadri installati.



Tale operazione risulterà agevolata dalla diminuzione del carico sulle linee conseguente alla riduzione della potenza dei centri luminosi e dalla sinergia ottenibile attraverso l'accorpamento dei circuiti elettrici alimentati dai quadri di comando Enel Sole con quelli comunali.  
In particolare si dovrà tendere alla eliminazione del maggior numero possibile di quadri di comando ENEL Sole, sia per ottimizzare i costi di gestione, sia in quanto sono sprovvisti di contatore di energia elettrica.





## 10 STIMA DEI COSTI DI RIQUALIFICA

### 10.1 STIMA DEI COSTI DI RIQUALIFICA DELLE APPARECCHIATURE

Nel seguito viene riportata una tabella con la quantificazione delle spese riguardanti la sostituzione e il ricablaggio delle armature.

Tab. 10.1

| STIMA DELLE SPESE PER LA SOSTITUZIONE E ED IL RICABLAGGIO DELLE ARMATURE (Fornitura e manodopera) |               |                |                   |                  |                   |
|---|---------------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|
| DESCRIZIONE   | Numero centri | Costo unitario | Costo totale      | IVA              | Costo totale      |
|   |               | (IVA Esclusa)  | (IVA Esclusa)     | (22%)            | (IVA Inclusa)     |
|   |               | Euro           | Euro              | Euro             | Euro              |
| C.L. Stradale da sostituire   | 478           | 300            | 143.400,00        | 31.548,00        | 174.948,00        |
| C.L. Ornamentale/artistico da sostituire  | 3             | 480            | 1.440,00          | 316,80           | 1.756,80          |
| C.L. Globo/fungo da sostituire  | 84            | 280            | 23.520,00         | 5.174,40         | 28.694,40         |
| C.L. Ornamentale/artistico da ricablare   | 7             | 270            | 1.890,00          | 415,80           | 2.305,80          |
| <b>TOTALE</b>   | <b>572</b>    |                | <b>170.250,00</b> | <b>37.455,00</b> | <b>207.705,00</b> |

### 10.2 STIMA DEI COSTI DI RIQUALIFICA DEGLI IMPIANTI (SOSTEGNI E LINEE)

Nel seguito viene riportata una tabella esemplificativa e non esaustiva riguardante i possibili interventi necessari per l'adeguamento degli impianti (sostegni e linee).

Tab. 10.2

| COSTI PER LA RIQUALIFICA DEGLI IMPIANTI - Sostegni e linee (Fornitura e manodopera) |              |                |                  |                  |                  |
|---|--------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| DESCRIZIONE   | Numero metri | Costo unitario | Costo totale     | IVA              | Costo totale     |
|   |              | (IVA Esclusa)  | (IVA Esclusa)    | (22%)            | (IVA Inclusa)    |
|   |              | Euro           | Euro             | Euro             | Euro             |
| Messa a piombo sostegni   | 10           | 40,00          | 400,00           | 88,00            | 488,00           |
| Numerazione centri luminosi   | 557          | 0,80           | 445,60           | 98,03            | 543,63           |
| Linea inferata quadripolare comprensiva di scavo                                    | 500          | 39,06          | 19.530,00        | 4.296,60         | 23.826,60        |
| Pozzetti completi con chiusino in ghisa   | 15           | 152,43         | 2.286,45         | 503,02           | 2.789,47         |
| Chiusino da sostituire  | 10           | 90,45          | 904,50           | 198,99           | 1.103,49         |
| Sostituzione palo stradale completo di rimozione e smaltimento del palo esistente   | 10           | 422,99         | 4.229,88         | 930,57           | 5.160,45         |
| Sostituzione palo pedonale completo di rimozione e smaltimento del palo esistente   | 50           | 204,46         | 10.222,80        | 2.249,02         | 12.471,82        |
| Rifacimento protezione all'incastro   | 130          | 35,00          | 4.550,00         | 1.001,00         | 5.551,00         |
| Sostituzione linea quadripolare a parete compresa derivazione e allacciamenti       | 500          | 4,20           | 2.100,00         | 462,00           | 2.562,00         |
| Morsettiera e portello per palo IP  | 15           | 26,15          | 392,31           | 86,31            | 478,62           |
| Integgratura braccio  | 50           | 24,00          | 1.200,00         | 264,00           | 1.464,00         |
| Integgratura sostegno stradale  | 70           | 30,00          | 2.100,00         | 462,00           | 2.562,00         |
| Integgratura sostegno pedonale  | 50           | 21,00          | 1.050,00         | 231,00           | 1.281,00         |
| <b>TOTALE</b>   |              |                | <b>49.411,54</b> | <b>10.870,54</b> | <b>60.282,08</b> |



### 10.3 STIMA DEI COSTI DI RIQUALIFICA DEI QUADRI DI COMANDO E POSA DEI GRUPPI DI MISURA

Nel seguito viene riportata una tabella esemplificativa e non esaustiva riguardante i possibili interventi necessari per l'adeguamento dei quadri di comando e la posa dei gruppi di misura, con la precisazione che le spese riguardanti l'accorpamento dei quadri di comando (quali i collegamenti delle "isole") sono stati inseriti nel punto precedente.

Tab. 10.3

| COSTI PER LA RIQUALIFICA DEI QUADRI DI COMANDO E POSA GRUPPI DI MISURA (Fornitura e manodopera) |        |                |               |          |               |
|---|--------|----------------|---------------|----------|---------------|
| DESCRIZIONE   | Numero | Costo unitario | Costo totale  | IVA      | Costo totale  |
|   |        | (IVA Esclusa)  | (IVA Esclusa) | (22%)    | (IVA Inclusa) |
|   |        | Euro           | Euro          | Euro     | Euro          |
| Adeguamento quadro esistente  | 5      | 180,00         | 900,00        | 198,00   | 1.098,00      |
| Realizzazione e installazione nuovo quadro  | 13     | 818,02         | 10.634,29     | 2.339,54 | 12.973,83     |
| Messa in opera gruppi di misura   | 13     | 650,00         | 8.450,00      | 1.859,00 | 10.309,00     |
| <b>TOTALE</b>   |        |                | 19.984,29     | 4.396,54 | 24.380,83     |

### 10.4 STIMA DEI COSTI TOTALI DI RIQUALIFICA

Nella tabella che segue sono riportate le spese complessive suddivise per tipologia di intervento.

Tab. 10.4

| COSTI TOTALI PER LA RIQUALIFICA DEGLI IMPIANTI (Fornitura e manodopera) |               |           |               |
|---|---------------|-----------|---------------|
| DESCRIZIONE   | Costo totale  | IVA       | Costo totale  |
|   | (IVA Esclusa) | (22%)     | (IVA Inclusa) |
|   | Euro          | Euro      | Euro          |
| Spese per la sostituzione e il ricablaggio delle armature               | 170.250,00    | 37.455,00 | 207.705,00    |
| Spese per la riqualifica degli impianti (sostegni e linee)              | 49.411,54     | 10.870,54 | 60.282,08     |
| Spese per la posa dei quadri e dei gruppi di misura                     | 19.984,29     | 4.396,54  | 24.380,83     |
| <b>TOTALE</b>   | 239.645,83    | 52.722,08 | 292.367,91    |



## 11 QUANTIFICAZIONE OPERE DI ESTENSIONE E DELLE POSSIBILI OPERE MIGLIORATIVE

### 11.1 INTERVENTI DI ESTENSIONE E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTI IP

In concomitanza con i lavori di adeguamento l'Amministrazione comunale intende procedere alla realizzazione delle seguenti opere di completamento dell'impianto di illuminazione pubblica (IP)  
Nel seguito viene riportata la tabella di quantificazione delle opere di estensione dell'impianto di illuminazione pubblica comunale.

Tab. 11.1

| STIMA DELLE SPESE PER L'ESTENSIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA |                               |                  |                               |
|--|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| DESCRIZIONE  | Costo totale<br>(IVA Esclusa) | IVA<br>(22%)     | Costo totale<br>(IVA Inclusa) |
|  | Euro                          | Euro             | Euro                          |
| INTERVENTO 1: Via Valle  | 501,96                        | 110,43           | 612,39                        |
| INTERVENTO 2: Via Malolini   | 501,96                        | 110,43           | 612,39                        |
| INTERVENTO 3: Nuova Pedonale via Martignago                                | 5.185,61                      | 1.140,84         | 6.326,45                      |
| INTERVENTO 4: Via Sabbioni   | 9.350,70                      | 2.057,15         | 11.407,86                     |
| INTERVENTO 5: Parco Terme  | 22.478,26                     | 4.945,22         | 27.423,48                     |
| INTERVENTO 6: Via Giuseppe Verdi - Via Breda                               | 17.006,58                     | 3.741,45         | 20.748,03                     |
| INTERVENTO 7: Piazza Aldo Moro   | 8.219,74                      | 1.808,34         | 10.028,08                     |
| INTERVENTO 8: Giardino Comunale  | 5.920,83                      | 1.302,58         | 7.223,41                      |
| <b>TOTALE</b>  | <b>69.165,65</b>              | <b>15.216,44</b> | <b>84.382,10</b>              |

Si allegano alla presente relazione, i computi sintetici delle opere di estensione

### 11.2 INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO DEL PROGETTO

Con la premessa che rimangono a carico dei concorrenti alla gara l'approfondimento dell'analisi dell'impianto e l'eventuale messa a punto di ulteriori interventi di messa a norma e risparmio energetico, gli stessi potranno prevedere nel progetto definitivo opere migliorative, compatibilmente con i vincoli normativi ed economici specificati nel bando di gara.

A titolo esemplificativo e non esaustivo le migliori potranno riguardare:

1. Il sistema di regolazione degli impianti;
2. La qualità della luce;
3. Il controllo a distanza e riarmo dei quadri di comando e dei centri luminosi;
4. La riduzione della potenza installata;

Tutto nell'ottica di una migliore utilizzazione, gestione, programmazione e riduzione dei consumi dell'impianto.

Qualsiasi intervento migliorativo è da considerarsi non oneroso per l'Amministrazione e deve intendersi compreso nel corrispettivo offerto in sede di gara.

### 11.3 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

È evidente che al fine di garantire il maggior risparmio di energia elettrica, i lavori devono essere eseguiti nel minor tempo possibile. Conseguentemente, l'appaltatore dovrà consegnare il progetto esecutivo entro 30 giorni naturali dalla data di comunicazione dell'assegnazione dell'appalto.

L'amministrazione comunale si impegna all'approvazione del progetto nel più breve tempo possibile. Ad approvazione avvenuta, i lavori potranno iniziare immediatamente e dovranno essere conclusi come da cronoprogramma

Viste le lavorazioni contemplate nel progetto preliminare, è previsto un tempo massimo per lo svolgimento dei lavori pari a 180 giorni naturali e consecutivi, comprensivi del tempo necessario alla produzione di tutta la documentazione richiesta per l'inizio lavori (permessi, autorizzazioni, ecc.).

| DESCRIZIONE                                  | GIORNI |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|--------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 30     | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | 365 |
| Sostituzione dei corpi illuminanti           |        |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Installazione e adeguamento quadri elettrici |        |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Interventi di riqualifica degli impianti     |        |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Interventi di estensione                     |        |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Ventilazione e collaudi                      |        |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |



## 12 MANUTENZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI

### 12.1 CONTENUTI MINIMI DA INSERIRE NELLE ATTIVITÀ DI GESTIONE/MANUTENZIONE

Con la premessa che per manutenzione si intende la manutenzione ordinaria degli impianti, il contratto che verrà stipulato con l'Appaltatore dovrà contenere almeno i seguenti requisiti minimi:

1. Definizione dei servizi di base compresi nell'offerta di gara;
2. Definizione dei servizi aggiuntivi non compresi nell'offerta di gara;
3. Previsione delle modalità di verifica degli adempimenti;
4. Definizione dei tempi massimi di intervento;
5. Definizione delle penalità da applicarsi in caso di inosservanza delle prescrizioni pattuite.

### 12.2 ELENCO DELLE ATTIVITÀ DI GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

L'attività di gestione e manutenzione degli impianti deve garantire la massima qualità e affidabilità del servizio di illuminazione, assicurando:

1. Il normale funzionamento dell'impianto, attraverso la minimizzazione dei centri luminosi fuori servizio e delle anomalie;
2. Il mantenimento dei singoli componenti d'impianto in buono stato di conservazione;
3. La tempestività di intervento in occasione dei guasti più rilevanti o in presenza di situazioni di pericolo per le persone o le cose;
4. La razionalizzazione dei consumi energetici con conseguenti economie di gestione;
5. Il contenimento di forme di inquinamento luminoso;
6. Il censimento degli impianti.

Nel seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, vengono riportate le attività minime che dovranno essere svolte per la gestione e manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica.

#### 12.2.1 CENSIMENTO DEGLI IMPIANTI

Con la premessa che l'Amministrazione ha provveduto, preliminarmente all'indizione della gara, al censimento di tutti gli impianti presenti sul territorio, l'Appaltatore dovrà provvedere alla verifica della mappatura, segnalando eventuali difformità. Contestualmente all'attività di rilevazione, si è proceduto alla marcatura numerata dei sostegni e dei quadri di alimentazione. Qualora l'Appaltatore rilevi difformità o mancanze lo stesso dovrà provvedere a sanare le deficienze riscontrate.

#### 12.2.2 CATALOGAZIONE INFORMATICA

A seguito della verifica, i dati rilevati dovranno essere inseriti in un sistema informativo e dovranno essere tempestivamente aggiornati in occasione di tutti gli interventi che modifichino la tipologia o la consistenza degli impianti rispetto a quella iniziale. Tali dati dovranno essere messi a disposizione del Comune.

#### 12.2.3 CARTOGRAFIA INFORMATIZZATA

A supporto del sistema di catalogazione sopra descritto, dovrà essere previsto un apposito archivio cartografico informatizzato suscettibile di tutti i necessari aggiornamenti in occasione dei vari interventi di modifica. La cartografia dovrà essere messa a disposizione del Comune.

#### 12.2.4 ACCENSIONE E SPEGNIMENTO

Dovrà essere assicurato il funzionamento degli impianti per circa 4.200 ore annue, garantendo l'accensione e lo spegnimento degli stessi attraverso l'impiego di orologi astronomici che permettono di ottenere risparmi energetici nel rispetto degli orari di accensione e spegnimento concordati con l'Amministrazione.

#### 12.2.5 ISPEZIONI A PROGRAMMA DEGLI IMPIANTI

Allo scopo di assicurare le prestazioni illuminotecniche ed un adeguato stato di conservazione di tutte le parti degli impianti, è prevista, ogni 24 mesi, l'attuazione di un programma di ispezioni dedicato.

Tale programma contemplerà:

- 1) **Apparecchiature luminose:** verifica degli accessori interni del fissaggio dei relativi sostegni e del corretto orientamento ottico rispetto ai piani da illuminare



- 2) **Sostegni, mensole e/o bracci:** verifica dello stato di conservazione e stabilità e verifica delle eventuali
- 3) **Quadri di comando:** verifica delle unità di controllo, protezione e comando, degli eventuali regolatori di flusso e/o batterie di rifasamento e dei relativi armadi e manufatti.
- 4) **Linee di alimentazione:** verifica dei punti di derivazione, dei cavi di derivazione interni ai pali e delle dorsali di alimentazione sulle partenze dai quadri elettrici.

In occasione dei guasti più rilevanti o in presenza di situazioni di pericolo per persone o cose, l'intervento necessario per la ripresa del servizio e/o per l'eliminazione delle condizioni di pericolo dovrà essere garantito tempestivamente e comunque entro e non oltre 4 ore, a seguito della ricezione della relativa segnalazione da parte del Comune o di altre Autorità competenti.

Vengono considerate situazioni di pericolo, a giudizio e responsabilità dell'Appaltatore, le casistiche di seguito indicate, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

1. Presenza di scintille, archi elettrici o fiamme in prossimità del complesso illuminante o del quadro elettrico;
2. Sportello del quadro di comando aperto o danneggiato;
3. Elementi di impianto in tensione;
4. Corda o fune danneggiata che regge gli apparecchi di illuminazione e a sospensione;
5. Apparecchio di illuminazione parzialmente staccato dal sostegno o dall'ancoraggio a muro;
6. Palo pericolosamente inclinato;
7. Palo caduto a terra;
8. Centri luminosi spenti che illuminano incroci e rotonde pericolosi;
9. Intero quartiere (circuito) al buio.

Le altre segnalazioni non comprese nel precedente elenco saranno comunque trattate come segnalazione di guasto. Tale prestazione sarà assicurata in modo continuato, 24 ore su 24 ore anche nei giorni festivi.

L'Appaltatore metterà a disposizione una rendicontazione semestrale in modo che il Comune possa monitorare l'avanzamento delle attività per la riparazione dei guasti.

#### 12.2.6 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Viene garantito, da parte dell'Appaltatore, lo smaltimento dei materiali di risulta, delle lampade esauste e di tutti gli altri rifiuti anche pericolosi, originati dall'attività di gestione degli impianti, in piena conformità alle norme di legge che disciplinano la materia.

#### 12.2.7 RICAMBIO A PROGRAMMA DELLE SORGENTI LUMINOSE

Il ricambio a programma delle sorgenti luminose prevede la sostituzione periodica delle lampade, anche se regolarmente funzionanti, al fine di assicurare una migliore efficienza luminosa e continuità del servizio, nonché la verifica delle fotocellule. L'intervallo temporale minimo di ricambio delle lampade sarà pari a 30 mesi per le lampade a scarica.

Per le sorgenti luminose con tecnologia a frequenza di sostituzione dovrà essere effettuata nel rispetto delle indicazioni delle specifiche schede tecniche.

L'Appaltatore comunicherà preventivamente al Comune la data di inizio del ricambio programmato.

L'Appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione l'avvenuta ultimazione del lavoro di ricambio

#### 12.2.8 VERNICIATURA

Ogni 4 anni tutte le parti metalliche (sostegni, bracci, ecc.) dovranno essere verniciati dando precedenza ai sostegni e ai bracci più obsoleti.

#### 12.2.9 MANUTENZIONE ORDINARIA

Nella manutenzione ordinaria rientrano tutte le attività di riparazione, verniciatura e pulizia che si fossero rese necessaria a seguito delle attività ispettive di esercizio di cui ai punti precedenti.

#### 12.2.10 MANUTENZIONE SU SEGNALAZIONE DI GUASTO

La segnalazione dei guasti, con esclusione di quelli previsti al punto 6 dei Servizi di Base, dovrà avvenire con comunicazione da parte del Comune indicando il numero identificativo del centro luminoso guasto posto in prossimità dello stesso. A decorrere dalla data di comunicazione l'Appaltatore dovrà effettuare l'intervento necessario per il ripristino entro 4 giorni lavorativi.

Nel caso di guasti su linee o su quadri di alimentazione, un primo intervento "tampone" per la ripresa almeno parziale del servizio, sarà effettuato, entro 24 ore dalla ricezione della segnalazione. Successivamente, tutti gli ulteriori interventi necessari per il pieno ripristino della normalità, saranno eseguiti, entro 4 giorni lavorativi dalla ricezione della segnalazione ed in rapporto alla gravità di guasto.

L'evidenza oggettiva di tutte le attività di ispezione sopracitate dovrà essere riportata su apposita reportistica disponibile a richiesta del Comune.



### 13 QUADRO ECONOMICO

#### 13.1 STIMA DEI RISPARMI OTTENIBILE CON GLI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO IN PROGETTO

Nel seguito viene riportata una tabella che evidenzia tutti i risparmi ottenibili con gli interventi in progetto.

Tab. 13.1

| STIMA DEI RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI      |             |          |            |
|---|-------------|----------|------------|
| Descrizione                                   |             | U.M.     | Valore     |
| Energia annua consumata prima dell'intervento |             | kWh      | 305.909,00 |
|   |             | euro     | 52.091,75  |
| Energia annua consumata dopo l'intervento     |             | kWh      | 110.010,34 |
|   |             | euro     | 18.701,76  |
| Costo energia elettrica                       |             | euro/kWh | 0,17       |
| RISPARMIO                                     | Energia     | kWh      | 195.898,66 |
|   | Importo     | euro     | 33.389,99  |
|   | iva inclusa |          | 40.735,79  |
|   | Percentuale |          | 64%        |

\* Dati ottenuti da fatturazione

Tab. 13.2

| STIMA DEI RISPARMI SULLA MANUTENZIONE |                          |                |                 |                 |                 |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                           | Numero corpi illuminanti | Costo Unitario | Spesa annua     | IVA 22%         | TOTALE          |
|                                       | num.                     | Euro           | Euro            | Euro            | Iva inclusa     |
| PRIMA                                 | 588                      | 34,41          | 20.232,56       | 4.451,16        | 24.683,72       |
| DOPO                                  | 643                      | 24,00          | 15.432,00       | 3.395,04        | 18.827,04       |
| <b>RISPARMIO</b>                      |                          | <b>7,47</b>    | <b>4.800,56</b> | <b>1.056,12</b> | <b>5.856,68</b> |

#### 13.2 QUANTIFICAZIONE DEI T.E.E. (CERTIFICATI BIANCHI) OTTENIBILI

Con la premessa che per ottenere il riconoscimento dei T.E.E è necessario dimostrare di essere in grado di risparmiare una soglia minima di TEP annui che varia in virtù della tipologia del progetto, nel seguito viene riportata una simulazione per calcolare i T.E.E ottenibili per il risparmio di energia elettrica, con la precisazione che detti T.E.E. una volta riconosciuti dall'AEEG vengono corrisposti per 5 anni. Tali Certificati sono poi vendibili sul mercato.

Tab. 13.3

| STIMA DEI COMPENSI OTTENIBILI CON IL RICONOSCIMENTO DEI T.E.E. |                    |     |                     |                 |
|--|--------------------|-----|---------------------|-----------------|
| Energia annua risparmiata                                      | Calcolo dei T.E.P. |     | Stima valore T.E.P. | Risparmio annuo |
| kWh  | TEP/kWh            | TEP | Euro                | Euro            |
| 195.898,66   | 0,000187           | 36  | 100,00              | 3.600           |

#### 13.3 QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO

Nel seguito viene riportata la tabella riassuntiva riguardante le spese in progetto.

Nei risparmi benefici non sono stati inclusi i possibili introiti dei Certificati Bianchi (T.E.E.) in quanto è necessario verificare il risparmio di energia raggiunge la soglia minima ed inoltre l'Amministrazione Comunale potrebbe decidere di riservare per sé tale introito.



Tab. 13.4

## STIMA DEI COSTI/BENEFICI PER L'ADEGUAMENTO/ESTENSIONE DEGLI IMPIANTI IP

## QUADRO ECONOMICO

| Entrate | Descrizione         | Costo unitario | Importo annuo<br>IVA Esclusa<br>Euro | ANNI | TOTALE<br>IVA Esclusa<br>Euro | IVA (22%)<br>Euro | TOTALE<br>IVA Inclusa<br>Euro |
|---------|---------------------|----------------|--------------------------------------|------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|         |                     |                |                                      |      |                               |                   |                               |
|         | Manutenzione        | 24,00          | 15.432,00                            | 15   | 231.480,00                    | 50.925,60         | 282.405,60                    |
|         | Fornitura EE        | 0,17           | 18.701,76                            | 15   | 280.526,36                    | 61.715,80         | 342.242,15                    |
|         | Investimenti        |                |                                      |      | 308.811,48                    | 67.938,53         | 376.750,00                    |
|         | Oneri finanziari    | 6%             |                                      |      | 160.255,34                    |                   | 195.511,51                    |
|         | Spese tecniche      | 7%             |                                      |      | 21.616,80                     | 4.755,70          | 26.372,50                     |
|         | <b>TOTALE SPESE</b> |                |                                      |      | <b>1.002.689,97</b>           | <b>220.591,79</b> | <b>1.223.281,77</b>           |
|         | Manutenzione        |                | 20.232,56                            | 15   | 303.488,40                    | 66.767,45         | 370.255,85                    |
|         | Fornitura EE        |                | 52.091,75                            | 14,5 | 755.330,38                    | 166.172,68        | 921.503,06                    |
|         | <b>CANONE ANNUO</b> |                | <b>72.324,31</b>                     |      | <b>1.058.818,78</b>           | <b>232.940,13</b> | <b>1.291.758,91</b>           |





Allegato A di A  
G.C. 6/2/17



10  
DIREZIONE GENERALE  
UFFICIO TECNICO COMUNALE  
Giuseppe Vitali  
[Signature]

**ALLEGATO A**

**COMPONENTE SMART CITY**

## FINALITA'

La finalità del bando è la creazione di un'infrastruttura digitale che potrà servire a fornire successivi servizi smart, di supporto allo sviluppo socio-economico del territorio provinciale, incentivando l'imprenditorialità, coinvolgendo attivamente i cittadini e garantendo i servizi digitali a tutti i fruitori finali (sia gli utenti, nel caso di servizi offerti dalla Pubblica Amministrazione, sia i clienti nel caso di servizi offerti da soggetti privati).

L'offerta che dovrà essere presentata comprenderà l'aspetto tecnico inerente il progetto, la quota parte percentuale di investimento di cui l'aggiudicatario si farà carico per la realizzazione dell'infrastruttura, la percentuale di sconto sui ricavi ottenuti dall'attività di gestione.

L'iniziativa di creazione di reti smartcity, sviluppata da Provincia di Brescia, nasce come percorso di efficientamento degli impianti di illuminazione pubblica, condividendo con essi la stessa estensione territoriale, ma si caratterizza per una gestione separata e indipendente.

La Provincia svolgerà infatti il ruolo di supervisore del contratto che prevederà la creazione dell'infrastruttura digitale e la gestione per sette anni dei servizi che potranno un po' per volta essere attivati a seconda delle specifiche esigenze avanzate dalle singole Amministrazioni Comunali.

La cooperazione tra le realtà fisiche territoriali e una piattaforma virtuale di informazioni, servizi e tecnologie, richiede un'attenta attività di coordinamento che ne determini il modello di funzionamento e ne monitori l'andamento, al fine di assicurare la maggiore efficienza possibile dei servizi fruiti. Tale attività di coordinamento, svolto da Provincia di Brescia, mira allo sviluppo del territorio con l'ausilio delle tecnologie digitali, in particolare delle applicazioni "Internet of Things", supportate dall'interoperatività dei servizi e dall'omogeneizzazione delle informazioni.

Il coordinamento da parte della Provincia garantisce inoltre:

- ✓ la messa a disposizione di competenze specifiche e qualificate su un tema complesso;
- ✓ maggiore visibilità per i servizi già esistenti ed integrazione e valorizzazione sul territorio di servizi sovra territoriali;
- ✓ possibilità di veicolare informazioni e servizi presenti su sistemi informativi di altri livelli istituzionali o non istituzionali;
- ✓ possibilità di sfruttare economie di scala;
- ✓ coordinamento progettuale;
- ✓ standard di dispositivi e di accesso/fruizione dei servizi anche nella gestione di aggregazioni per l'acquisto e sviluppo di servizi.

La Smart City dovrà quindi basarsi sull'efficienza, realizzabile attraverso gestione manageriale, integrazione delle infrastrutture di comunicazione e partecipazione attiva dei cittadini.

La trasformazione delle realtà urbane in digitali genera prospettive di risoluzione dei problemi urbani, di miglioramento sia dei servizi pubblici che di quelli privati e in generale della qualità della vita; per le imprese genera l'opportunità di digitalizzare i processi di business, ottimizzare i costi di gestione ovvero aumentare la competitività. Con l'avvento dell'economia digitale il valore di un'impresa è acquisito principalmente dalle potenzialità delle sue risorse umane e dalla flessibilità dei processi organizzativi adottati, resi possibili dalla molteplicità dei servizi smart.

Smart è dunque una realtà che in maniera organica, impiega gli strumenti dell'ICT come supporto innovativo negli ambiti di gestione e nell'erogazione di servizi pubblici, per migliorare la vivibilità dei propri cittadini; utilizza le informazioni in tempo reale, e sfrutta risorse sia tangibili (ad es. infrastrutture di trasporto, dell'energia e delle risorse naturali) sia intangibili (capitale umano, istruzione e conoscenza, e capitale intellettuale delle aziende); è capace di adattare se stessa ai bisogni degli utenti, promuovendo il proprio sviluppo sostenibile.

## ATTUALE CONTESTO TECNOLOGICO E SOCIO ECONOMICO

La realizzazione dell'infrastruttura di rete risulterebbe particolarmente difficile da concretizzare e gestire da parte di una singola Amministrazione Comunale, tanto più se si tratta di una piccola realtà.

Ecco perché è fondamentale l'aggregazione dei Comuni che consente prima di tutto di sfruttare un'economia di scala nella predisposizione della rete, e contestualmente di condividere costi di gestione riferiti ai futuri servizi erogati.

Il territorio della Provincia di Brescia si presta a tale attività, essendo un territorio molto ampio e ricco di realtà industriali.

Presenta una popolazione di 1.262.295 abitanti, con 85.9 imprese ogni 1000 abitanti e un pil pro capite di 26.137 euro.

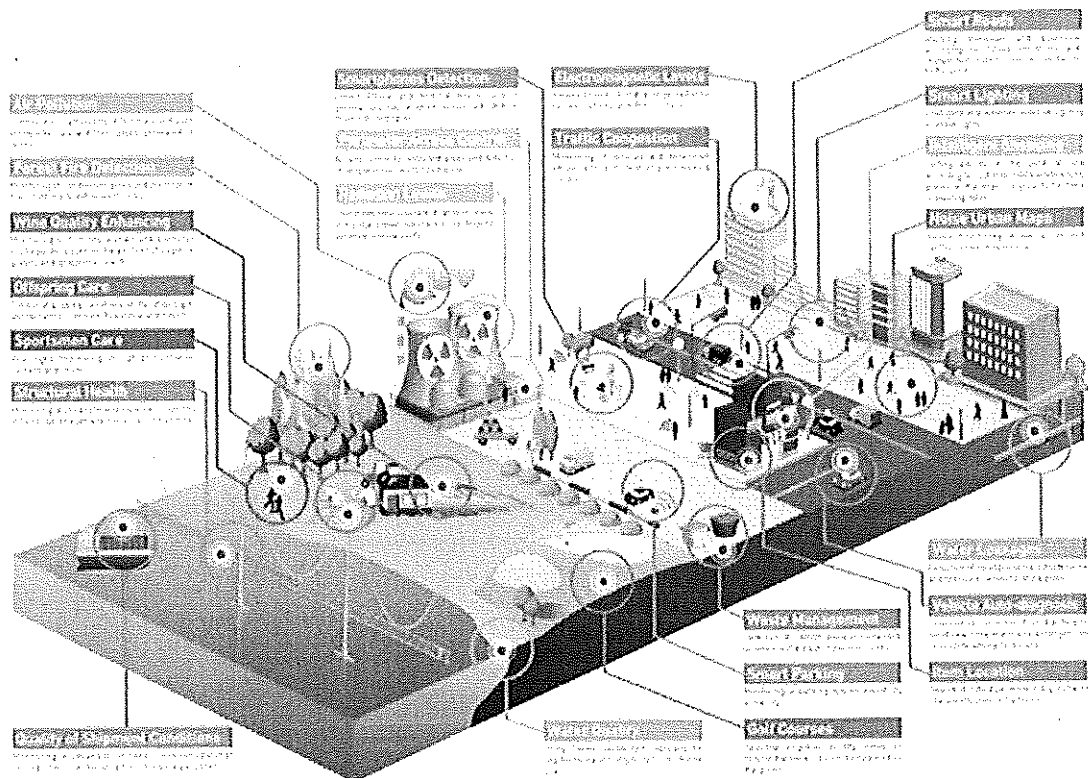
Questa realtà molto attiva e articolata da un punto di vista socio economico diviene il contesto ideale per lo sviluppo di una infrastruttura di smartcity.

La costruzione di una città intelligente è una sfida che può essere superata solo se sarà fondata su regole certe, con il coinvolgimento delle istituzioni, delle aziende e di tutti i cittadini, valorizzando e mettendo a sistema proposte innovative.

Le potenziali applicazioni smart city che si potranno sviluppare sono molteplici, tendenzialmente si potranno agganciare in rete tutti gli oggetti della vita quotidiana: Internet of Things.

I servizi principali possono riguardare:

- ✓ Videosorveglianza
- ✓ Wi-fi
- ✓ Sicurezza (terremoti, antintrusione, localizzazione persone, animali, cose)
- ✓ Ambiente (meteo, livelli inquinamento)
- ✓ Rete gas (smart metering e monitoraggio rete e rilevazioni di fughe)
- ✓ Rete idrica (smart metering e monitoraggio rete a livello di perdite, livelli falde, qualità acqua, presenza di agenti inquinanti)
- ✓ Rifiuti (a servizio di Comuni e gestori servizio igiene urbana)
- ✓ Energia (illuminazione pubblica, calore edifici)
- ✓ Salute (assistenza remota e monitoraggio persone fragili)
- ✓ Traffico (parcheggi e viabilità)
- ✓ Agricoltura (vigneti, risaie, colture estensive)
- ✓ Allevamento (localizzazione animali, monitoraggio stalle e qualità dell'aria, monitoraggio dei parametri vitali degli animali)
- ✓ Industria



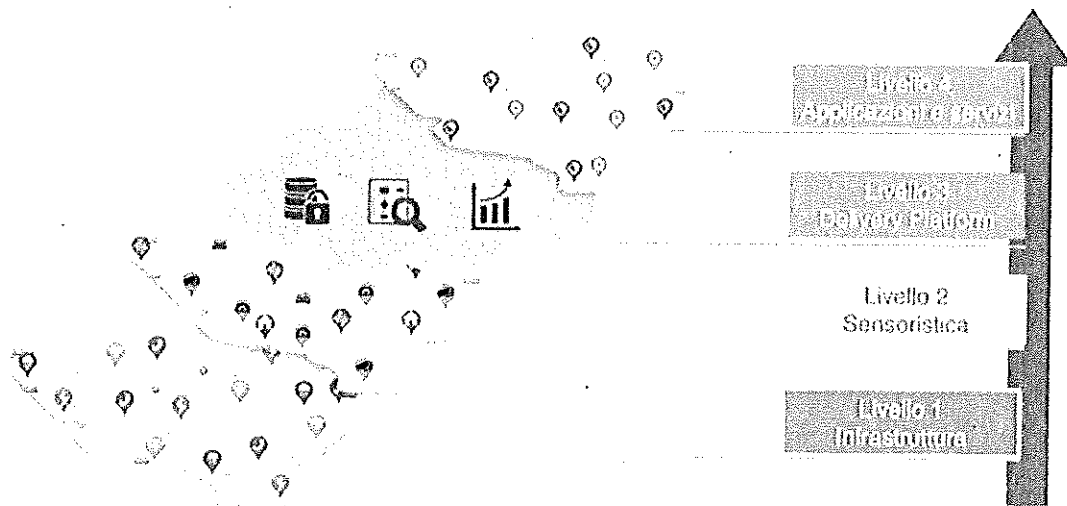
*Applicazioni Iot*

## MODELLI E SCENARIO DI RIFERIMENTO

Gli scenari di riferimento che si vogliono realizzare, si configurano come un'architettura strutturata su quattro livelli:

- ✓ **Livello 1: Infrastruttura:** la sua implementazione, intesa come l'insieme della dotazione di base di un territorio, già a disposizione o da realizzarsi, dovrà garantire le telecomunicazioni e l'interconnessione di persone, oggetti e reti.
- ✓ **Livello 2: Sensoristica:** l'aggiudicatario dovrà predisporre la sensoristica, declinata come l'insieme di sensori ed attuatori connessi in rete tra di loro ed alla rete Internet (Internet of Things) in grado di monitorare parametri di interesse e rispondere in maniera adattiva a sollecitazioni rilevate direttamente on field o ricevute dall'esterno.
- ✓ **Livello 3: Delivery platform:** l'aggiudicatario dovrà descrivere la Delivery platform, che valorizza l'infrastruttura e la sensoristica, illustrando il contenitore in cui far convergere la grande mole di dati prodotta e ricavata dalla Smart City. L'informazione, che è la risorsa economica chiave nella Net Economy, dovrà basarsi su tecniche statistiche avanzate in grado di ridurre la complessità per ricercare le correlazioni insite nelle rilevazioni registrate.

- ✓ Livello 4: Applicazioni e servizi: l'aggiudicatario, durante il periodo di gestione dell'infrastruttura, dovrà sviluppare applicazioni e servizi, intesi come l'insieme di funzionalità abilitate a disposizione del cittadino per rendere maggiormente confortevole, economica, sicura, in una parola, "smart" la quotidianità della comunità. Dovrà costruire la user experience connessa all'ecosistema creato. Il gestore dovrà proporre propri applicativi o accogliere i migliori applicativi di mercato, rispondendo alle esigenze che avanzeranno le Amministrazioni Comunali.



*Architettura strutturata su quattro livelli*

Ogni comune potrà disporre di puntuali feedback dal territorio attraverso una sensoristica in grado di fornire nuove opportunità alla Pubblica Amministrazione quali:

- ✓ poter accedere a risorse riguardanti la qualità di vita dei propri cittadini;
- ✓ passare dal focus sul processo/servizio all'obiettivo di massimizzare gli indicatori economici/sociali/ambientali;
- ✓ passare da un ruolo di produttore di servizi ad un ruolo di regia, indirizzando e valorizzando l'agire dei diversi attori;
- ✓ passare da azioni di gestione amministrativa ad interventi di facilitazione dello sviluppo.

E' inoltre di fondamentale importanza garantire sinergia tra reti e servizi già esistenti con situazioni ex novo al fine di massimizzare l'efficacia degli interventi in termini di oneri da sostenersi e di evitare duplicazioni nei servizi, garantendo il miglior risultato in termini di impatto sulla qualità dei servizi a disposizione della comunità.

Nella tabella seguente si evidenziano i servizi già attivi sul territorio, che dovranno essere accolti nella gestione e ulteriormente implementati.

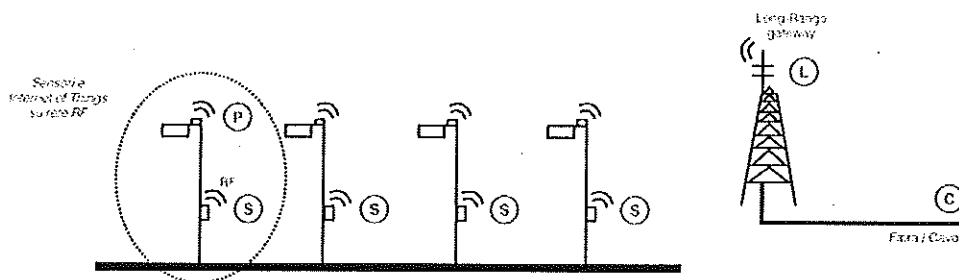
| COMUNE               | N° hot spot installati |
|----------------------|------------------------|
| BOVEZZO              | 2                      |
| COCCAGLIO            | 9                      |
| CONCESIO             | 1                      |
| ERBUSCO              | 13                     |
| GAMBARA              | 8                      |
| NAVE                 | 1                      |
| OME                  | 8                      |
| OSPITALETTO          | 16                     |
| PADERNO FRANCIACORTA | 3                      |
| RONCADELLE           | 1                      |
| RUDIANO              | 6                      |
| TAVERNOLE SUL MELLA  | 1                      |
| VEROLAVECCHIA        | 3                      |

*Numero hot spot installati sul territorio*

## CONSIDERAZIONI TECNOLOGICHE

In questo contesto, il mondo delle telecomunicazioni sta caratterizzandosi per una duplice direttrice di sviluppo. Da un lato il perseguimento, anche a livello di governo centrale, della massima capillarizzazione delle infrastrutture broadband (a banda larga ed ultralarga), fondamentali per l'erogazione di tutti quei servizi che richiedono connettività internet veloce (servizi machine-to-people, servizi interattivi, quali ad esempio videosorveglianza e free WiFi area, per le quali la disponibilità di cablaggi fisici o ponti-radio a banda larga diviene essenziale al fine di erogare un servizio di qualità). Nello specifico poi per quanto riguarda il servizio di free WiFi area, anche alla luce delle recenti evoluzioni nel mercato del mobile (tariffe dati flat anche al di fuori dei propri confini nazionali con conseguente riduzione del mercato potenziale e del relativo appeal del prodotto free WiFi sul target), esso va definito in chiave di "engagement" degli utenti, i quali devono sempre più diventare potenziali fornitori consenzienti dei dati relativi ai propri profili social e alle proprie preferenze così da fornire alla Smart City importanti parametri per definire puntualmente le strategie di comunicazione e valorizzazione della propria offerta in termini di attori economici sul territorio, così da legare la presenza dell'utente ad una customer experience di valore.

Dall'altro il proliferare di nuove tecnologie wireless basate su comunicazioni machine-to-machine, che non richiedono elevata disponibilità di banda (reti narrow-band), ma che necessitano di apparati a basso costo e basso consumo energetico, diffusi sul territorio, sensori e attuatori che costituiscono la cosiddetta Internet of Things.



*Sensoristica a basso consumo e comunicazione in radio frequenza a lungo raggio.*

Le LPWAN (Low Power Wide Area Network) rappresentano una tipologia di rete di telecomunicazioni wireless progettata per consentire le comunicazioni a lungo raggio con un basso bit rate tra i diversi oggetti connessi in rete tra di loro, quali ad esempio sensori operanti tramite batterie a lunga durata. Questa tipologia è la stessa di quella utilizzata dalle tecnologie per telefonia cellulare, ovvero del tipo a stella con una stazione Bts (Base Transceiver Station) al centro. A differenza dei sistemi 2G, 3G o 4G, una rete Lpwan adotta uno schema di modulazione che penalizza la velocità di trasmissione dati al fine di garantire una maggiore tolleranza nei confronti delle interferenze e dell'attenuazione del segnale. In questo modo la potenza di trasmissione risulta essere molto bassa. Contestualmente la tecnologia richiede ricevitori caratterizzati da una sensibilità molto elevata al fine di mantenere una connessione in presenza di segnali di ingresso relativamente deboli. Una rete Lpwan è ottimizzata pertanto per l'utilizzo in applicazioni machine-to-machine e IoT, che richiedono bassi consumi e ridotta velocità di trasferimento dati. Di conseguenza una cella Lpwan può garantire un'ampia copertura, potenzialmente persino superiore rispetto a quella di una cella di telefonia mobile, utilizzando una potenza inferiore.

Le tecnologie Lpwan operano su frequenze comprese nelle bande Ism esenti da licenze. A differenza degli operatori di reti di telefonia mobile gli operatori di reti Lpwan non devono pertanto acquistare licenze per l'assegnazione di bande dello spettro radio.

Un esempio di tecnologia di comunicazione che si sta affermando sul mercato è basata sulla tecnica Cssl (Chirp spread spectrum), in grado di variare la lunghezza del cosiddetto fattore di spreading (compreso tra 6 e 12 bit) e l'ampiezza di banda in funzione della bit rate (ovvero il numero di bit trasmessi al secondo) richiesta nel range compreso tra 20bit/s a 41kbit/s. Tecnologia realmente innovativa che fissa un nuovo punto di riferimento in termini di distanza di trasmissione e di consumi di potenza, adotta uno schema di modulazione digitale completamente asincrono e può essere utilizzata in reti sia private che pubbliche. Le elevate prestazioni che la caratterizzano sono confermate dalla capacità di ricevere segnali fino a -22dB al di sotto della soglia del rumore di fondo, abbinata alla reiezioni dei canali adiacenti di almeno 69dB con un offset di 25kHz, un valore migliore di 30dB rispetto a quello che si ottiene utilizzando la modulazione a 868MHz sui medesimi transceiver. Un tempo le radio in banda Ism destinate ad applicazioni industriali e operanti a frequenze inferiori a 1GHz erano caratterizzate da un range in campo aperto limitato a 2 km. Per gli utenti che operano in campo industriale e utilizzano reti private chiuse è previsto un transceiver in grado di supportare un range di trasmissione di 15 km tra un nodo e un gateway, operante nel range di frequenza di 860-1,020 MHz, o in un range più ampio, compreso tra 137 e 1.020 MHz. La sensibilità di tali transceiver è pari a -148 dBm (valore di picco). La rete di questa tecnologia richiede la presenza di un concentratore posto al centro della topologia a stella mentre

la comunicazione è bi-direzionale alternata (half duplex) in modo nativo. Il numero di nodi collegati a un concentratore dipende dall'applicazione e, più precisamente, dal numero di pacchetti che devono essere trasmessi in un determinato periodo di tempo. Per le applicazioni caratterizzate da un elevato numero di nodi terminali, si adotta una soluzione ad hoc per il concentratore che prevede l'uso del chipset in banda base ad alta efficienza e di due modulatori. Un concentratore realizzato a partire da questi chip è in grado di gestire fino a 10.000 nodi.

L'infrastrutturazione della Smart City è pertanto un passaggio fondamentale per la definizione dei servizi che su di essa potranno essere installati, in particolar modo per l'IoT.

Con Internet delle cose si può indicare un insieme di tecnologie che permettono di collegare a Internet qualunque tipo di apparato. Lo scopo di questo tipo di soluzioni è sostanzialmente quello di monitorare, controllare e trasferire informazioni per poi svolgere azioni conseguenti.

L'evoluzione di internet ha esteso internet stesso ad oggetti e luoghi reali ("cose" appunto), che ora possono interagire con la rete e trasferire dati ed informazioni. L'oggetto interagisce con il mondo circostante, in quanto è dotato di "intelligenza", ovvero reperisce e trasferisce informazioni tra rete internet e mondo reale, in questo modo può essere data una "identità elettronica" a tutto ciò che forma il mondo che ci circonda.

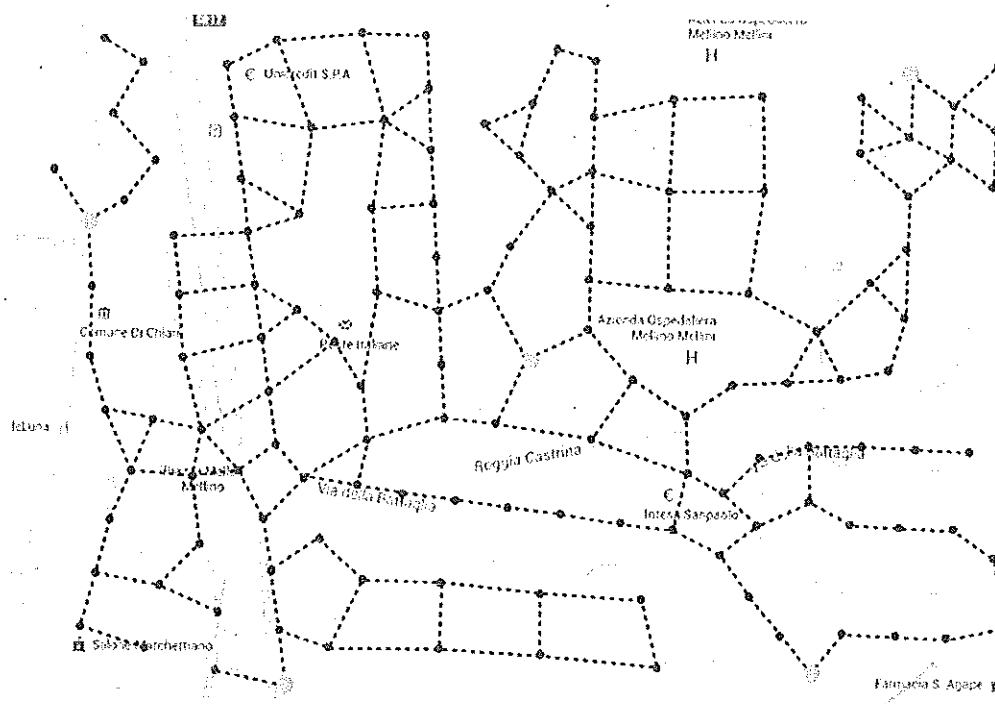
L'internet delle cose associa il tema di Internet con gli oggetti reali della vita di tutti i giorni, oggetti (e dispositivi) che saranno sempre più connessi e che stanno dando vita a una rete ancora più fitta di presenza sul territorio e in tutti gli ambienti che necessitano di controllo, automazione e rilevamento.

Molti operatori del settore sostengono che si arriverà a oltre 25 miliardi di apparati Iot entro il 2020, creando una straordinaria opportunità di business per tutti gli operatori del settore.

IoT vuol dire integrazione e apre importantissime prospettive in termini di rivisitazione dei sistemi informativi aziendali. Anche da questo punto di vista l'IoT rappresenterà una importante occasione di sviluppo.

L'IoT porta "intelligenza" nei sistemi di elaborazione dell'informazione. Attraverso l'Internet of things le cose possono essere comandate a distanza (controllo remoto delle cose), e sono capaci di trasmettere dati dai quali si possono estrarre informazioni utili sul funzionamento di tali oggetti, e sull'interazione tra questi oggetti e chi li utilizza (il consumatore).





*Rete di illuminazione IP e infrastruttura a banda stretta (narrow-band) per l'IoT.*

## ATTIVITA' DI IMPLEMENTAZIONE

L'implementazione dell'infrastruttura dovrà prevedere una copertura al 90% del segnale Iot e una copertura della rete wi-fi nelle zone strategiche dei territori comunali a maggiore densità di utenti. L'aggiudicatario basandosi sui dati riferiti ai canoni attuali, e in funzione della percentuale di investimento che intende realizzare, dovrà presentare il piano di implementazione dell'infrastruttura, indicando quanti gateway e quanti hotspot è disposto a installare per Comune, garantendo un minimo di 2 gateway e di 5 hotspot a Comune.

L'installazione dei gateway e degli hotspot dovrà essere effettuata entro sei mesi dall'aggiudicazione della gara, in tutti i comuni coinvolti.

L'aggiudicatario dovrà gestire e implementare i servizi wi fi già presenti sul territorio.

Dovrà anche essere attivata una politica di condivisione tra l'aggiudicatario dell'infrastruttura smartcity e il centro innovazione e tecnologie di Provincia di Brescia con l'obiettivo di sviluppare dei modelli di governance efficaci nel conseguire obiettivi di efficienza e funzionalità.

Partendo dai progetti definitivi, entro tre mesi dall'aggiudicazione, si provvederà alla creazione di un tavolo tecnico tra Cit di Provincia, aggiudicatario e il singolo comune, per l'analisi e la verifica dei dettagli tecnici dell'offerta e per la semplificazione delle problematiche connesse

all'installazione e all'attivazione dei gateway e degli hotspot, con particolare attenzione al loro posizionamento sul territorio.

## **ATTIVITA' DI GESTIONE**

L'attività di gestione dovrà prevedere lo sviluppo di servizi sia di fruizione pubblica che privata, sulla base delle esigenze e delle disponibilità economiche delle singole Amministrazioni Comunali.

L'aggiudicatario dovrà gestire e monitorare l'infrastruttura, garantendo:

- ✓ il corretto funzionamento degli apparati;
- ✓ un servizio di intervento in caso di malfunzionamento dell'infrastruttura;
- ✓ una manutenzione preventiva;
- ✓ una reportistica sull'uso.

Anche per l'attività di gestione, si attiverà una politica di condivisione tra il gestore dell'infrastruttura smartcity, il centro innovazione e tecnologie di Provincia di Brescia e il singolo Comune, al fine di sviluppare dei modelli di governance per effettuare le migliori scelte sui servizi di rete che si andranno a sviluppare.

## **SINTESI ECONOMICO-FINANZIARIA**

Nella successiva tabella si riporta un riassunto dei canoni attuali e futuri.

Si rimanda agli allegati per approfondire nello specifico il calcolo di tali canoni.

| COMUNE | N. Abitanti | N. Punti Luce | N. Gateway | N. Access point WIFI | Canone attuale | Canone futuro |            |             | Smart City/ N. Punti Luce | Smart City/ N. Abitanti |
|--------|-------------|---------------|------------|----------------------|----------------|---------------|------------|-------------|---------------------------|-------------------------|
|        |             |               |            |                      |                | IP            | Smart City | TOTALE      |                           |                         |
| OME    | 3238        | 643           | 2          | 3                    | € 88.235,66    | € 84.266,35   | € 8.000,00 | € 92.266,35 | 2,47                      | 12,44                   |

*Tabella riassuntiva dei canoni attuali e futuri*



| STIMA DEI COSTI/BENEFICI PER L'ADEGUAMENTO/ESTENSIONE DEGLI IMPIANTI IP +SMART CITY |   |                |                                      |       |                     |            |                     |
|---|---|----------------|--------------------------------------|-------|---------------------|------------|---------------------|
| QUADRO ECONOMICO  |   |                |                                      |       |                     |            |                     |
| Numero P.L.   | Descrizione   | Costo Unitario | Importo annuo<br>IVA Esclusa<br>Euro | AIRRI | TOTALE              | IVA (22%)  | TOTALE              |
|   |   |                |                                      | 7     | IVA Esclusa<br>Euro | Euro       | IVA Inclusa<br>Euro |
| 643   | ILLUMINAZIONE PUBBLICA                              |                |                                      |       |                     |            |                     |
| Situazione futura   | Manutenzione  | 24,00 EUR/P.L. | 15.432,00                            | 15    | 231.480,00          | 50.925,60  | 282.405,60          |
|   | Fornitura EE  | 0,17 eur/kWh   | 18.701,76                            | 15    | 280.526,39          | 61.715,81  | 342.242,20          |
|   | Oneri della sicurezza sulla manutenzione            | 1,5%           |                                      |       | 3.472,50            | 763,89     | 4.236,08            |
|   | Investimenti  |                |                                      |       | 309.951,5           | 68.189,33  | 378.140,83          |
|   | Oneri della sicurezza sui lavori                    | 1,5%           |                                      |       | 4.649,3             | 1.022,84   | 5.672,11            |
|   | Spese progettazione, assistenza legale, bando, ecc. | 7%             |                                      |       | 21.696,61           | 4.773,25   | 26.469,86           |
|   | Spese per redazione DAI                             | 10 EUR/P.L.    |                                      |       | 6.430,00            | 1.414,60   | 7.844,60            |
|   | Oneri finanziari su lavori e spese progettazione    | 4%             |                                      | 15    | 112.052,02          | 24.651,44  | 136.703,47          |
|   | Oneri finanziari sugli oneri della sicurezza        | 4%             |                                      | 15    | 1.540,95            | 339,01     | 1.879,96            |
|   | Totale  |                |                                      |       | 971.798,94          | 213.795,77 | 1.185.594,70        |
| <b>CANONE ANNUO IP</b>  |   |                |                                      |       |                     |            | <b>79.039,65</b>    |
| SMARTCITY   |   |                |                                      |       |                     |            |                     |
|   | Investimenti smartcity                              |                | 6.557,38                             | 7     | 45.901,64           | 10.098,36  | 55.000,00           |
| <b>CANONE ANNUO SMARTCITY</b>   |   |                |                                      |       | 6.557,38            |            | <b>8.000,00</b>     |
| <b>CANONE ANNUO IP + SMARTCITY</b>  |   |                |                                      |       | 71.343,97           |            | <b>87.039,65</b>    |
| Situazione attuale  | Manutenzione  |                | 20.232,56                            | 15    | 303.488,40          | 66.767,45  | 370.255,85          |
|   | Fornitura EE  |                | 52.091,75                            | 15    | 781.376,25          | 171.902,78 | 953.279,03          |
|   | Totale  |                |                                      |       | 1.084.864,65        | 238.670,22 | 1.323.534,87        |
|   | <b>CANONE ANNUO ATTUALE</b>                         |                |                                      |       |                     | 72.324,31  |                     |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
| DIFFERENZA CANONE ANNUO ATTUALE E CANONE ANNUO FUTURO (IP+SMARTCITY)             |  |  | 1.196,01 |
| SCARTO PERCENTUALE TRA CANONE ANNUO ATTUALE E CANONE ANNUO FUTURO (IP+SMARTCITY) |  |  | 1,4%     |

Allegato "B"

delibera di G.C.

la

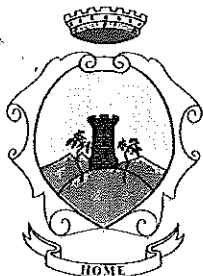
6/2/19

SINDACO

Il Segretario Comunale  
Dr. Giuseppe Viali

COMUNE DI COSSINE D'ALBA





# COMUNE DI OME

Provincia di Brescia

**OGGETTO :** APPROVAZIONE DELLO SCHEMA DI PROGETTO PER L'AMMODERNAMENTO DELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E L'ATTIVAZIONE DI UNA INFRASTRUTTURA PER I SERVIZI DI SMART CITY E INDIVIDUAZIONE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA QUALE CAPOFILA DELL'AGGREGAZIONE DI ENTI PARTECIPANTI ALL'INIZIATIVA

## PARERE DI REGOLARITÀ TECNICA

Ai sensi dell'art. 49, comma 1, del Decreto legislativo n. 267/2000, in ordine alla proposta in oggetto, si esprime il seguente parere:

Favorevole.

Ome, ~~.....~~ 6 FEB. 2017,

IL RESPONSABILE DELL'AREA TECNICA

Ing. Fior Giovanni

## ~~PARERE DI REGOLARITÀ CONTABILE~~

~~Ai sensi dell'art. 49, comma 1, del Decreto legislativo n. 267/2000, in ordine alla proposta in oggetto, si esprime il seguente parere:~~

~~Favorevole.~~

~~Ome, .....~~

~~IL RESPONSABILE DELL'AREA FINANZIARIA~~

~~Ongaro Donatella~~

Si dà atto che la proposta di deliberazione specificata in oggetto non comporta la necessità di rilascio del parere di regolarità contabile ai sensi dell'art. 49 comma 1 del decreto legislativo n. 267/2000.

Ome, ~~.....~~ 6 FEB. 2017,

~~IL RESPONSABILE DELL'AREA FINANZIARIA~~

~~Ongaro Donatella~~