



Ricerca di Sistema elettrico

Rapporto di ricerca per l'identificazione e  
valutazione di business models  
implementabili negli interventi di  
riqualificazione degli impianti di illuminazione  
pubblica.

R. Chierici, A. Di Gregorio, P. Malvestiti, N. Gozo

## REPORT INERENTE I MODELLI DI BUSINESS ANALIZZATI E MODELLO PER LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI INVESTIMENTI

R. Chierici, A. Di Gregorio, P. Malvestiti (CRIET – Università degli Studi di Milano-Bicocca); N. Gozo (ENEA)

Settembre 2016

### Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2015

Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Progetto D.5: Innovazione tecnologica, funzionale e gestionale nella illuminazione pubblica ed in ambienti confinati

Obiettivo: D.5a: Public Energy Living lab – Sviluppo di Metodologie di valutazione ed avvio penetrazione territoriale

Responsabile del Progetto: Nicoletta Gozo, ENEA

Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all'interno dell'Accordo di collaborazione *“Rapporto di ricerca per l'identificazione e valutazione dei business models implementabili negli interventi di riqualificazione degli impianti di Illuminazione Pubblica”*

Responsabile scientifico ENEA: D.ssa Osea Gregori

Responsabile scientifico CRIET: Prof. Angelo Di Gregorio

## Sommario

|                                                                                                                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PRESENTAZIONE .....</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>5</b>  |
| <br><b>1 TASK 1 – PREDISPOSIZIONE DI UNA PRIMA RELEASE DI UN RAPPORTO DI RICERCA A SUPPORTO DELLE AMMINISTRAZIONI COMUNALI NEL PROCESSO DECISIONALE DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA .....</b>                                                   | <b>6</b>  |
| 1.1 INTRODUZIONE SULL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....                                                                                                                                                                                             | 7         |
| 1.1.1 <i>Lo stato dell'arte dell'illuminazione pubblica in Italia</i> .....                                                                                                                                                                    | 7         |
| 1.1.2 <i>Il processo di finanziamento degli interventi di riqualificazione della rete di pubblica illuminazione. Cenni alle modalità di affidamento alla luce del nuovo Codice dei Contratti pubblici</i> .....                                | 10        |
| 1.1.3 <i>Le forme di finanziamento a disposizione delle Amministrazioni comunali</i> .....                                                                                                                                                     | 12        |
| 1.2 L'AUTOFINANZIAMENTO .....                                                                                                                                                                                                                  | 13        |
| 1.2.1 <i>L'inquadramento teorico e i soggetti coinvolti</i> .....                                                                                                                                                                              | 13        |
| 1.2.2 <i>I principali riferimenti normativi</i> .....                                                                                                                                                                                          | 16        |
| 1.2.3 <i>Gli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche</i> .....                                                                                                                                                                | 18        |
| 1.3 IL PARTENARIATO PUBBLICO PRIVATO (PPP) .....                                                                                                                                                                                               | 20        |
| 1.3.1 <i>L'inquadramento teorico e i soggetti coinvolti</i> .....                                                                                                                                                                              | 20        |
| 1.3.2 <i>I principali riferimenti normativi</i> .....                                                                                                                                                                                          | 23        |
| 1.3.3 <i>Gli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche</i> .....                                                                                                                                                                | 25        |
| 1.4 IL FINANZIAMENTO TRAMITE TERZI (FTT) .....                                                                                                                                                                                                 | 27        |
| 1.4.1 <i>L'inquadramento teorico e i soggetti coinvolti</i> .....                                                                                                                                                                              | 27        |
| 1.4.2 <i>I principali riferimenti normativi</i> .....                                                                                                                                                                                          | 28        |
| 1.4.3 <i>Gli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche</i> .....                                                                                                                                                                | 31        |
| 1.5 LA CONVENZIONE CONSIP – SERVIZIO LUCE 4 .....                                                                                                                                                                                              | 33        |
| 1.5.1 <i>La Consip</i> .....                                                                                                                                                                                                                   | 33        |
| 1.5.2 <i>La Convenzione Servizio Luce 3</i> .....                                                                                                                                                                                              | 34        |
| 1.5.3 <i>La Convenzione Servizio Luce 4</i> .....                                                                                                                                                                                              | 44        |
| 1.6 GLI ELEMENTI FONDAMENTALI PER LA SCELTA DELLA MODALITÀ DI FINANZIAMENTO DEL PROGETTO .....                                                                                                                                                 | 49        |
| 1.6.1 <i>Le tecnologie a disposizione per l'efficientamento della pubblica illuminazione: le soluzioni BaU, BAT e BNAT</i> .....                                                                                                               | 50        |
| 1.6.2 <i>L'influenza delle tecnologie sulle scelte finanziarie</i> .....                                                                                                                                                                       | 52        |
| 1.6.3 <i>Il costo dell'informazione</i> .....                                                                                                                                                                                                  | 54        |
| 1.6.4 <i>Il confronto fra le diverse modalità di finanziamento</i> .....                                                                                                                                                                       | 57        |
| <br><b>2 TASK 2 – PREDISPOSIZIONE DI UNA SPECIFICA TECNICA FUNZIONALE ALLO SVILUPPO DI UN TOOL SOFTWARE PER LA VALUTAZIONE DI ALTERNATIVE SOLUZIONI TECNOLOGICHE/FINANZIARIE NEL PROCESSO DECISIONALE DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA .....</b> | <b>65</b> |
| 2.1 GLI SCHEMI MACRO-FUNZIONALI .....                                                                                                                                                                                                          | 66        |

|       |                                                                                                  |            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.2   | I CASI D'USO.....                                                                                | 69         |
| 2.3   | LA MODALITÀ DI VISUALIZZAZIONE DEI RISULTATI E FORMULE PER IL LORO CALCOLO .....                 | 88         |
| 2.3.1 | <i>La modalità di visualizzazione dei risultati</i> .....                                        | 88         |
| 2.3.2 | <i>Le formule per il calcolo dei risultati</i> .....                                             | 92         |
| 3     | <b>TASK 3 – ORGANIZZAZIONE E PARTECIPAZIONE ALLE GIORNATE DI STUDIO REALIZZATE DA ENEA .....</b> | <b>94</b>  |
| 4     | <b>CONCLUSIONI .....</b>                                                                         | <b>96</b>  |
| 5     | <b>ALLEGATO 1.....</b>                                                                           | <b>98</b>  |
| 6     | <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>                                                                         | <b>99</b>  |
| 7     | <b>INDICE DELLE FIGURE.....</b>                                                                  | <b>100</b> |
| 8     | <b>CURRICULUM SCIENTIFICO DEL GRUPPO DI LAVORO.....</b>                                          | <b>101</b> |

## Presentazione

Il presente documento illustra le attività che CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del territorio ha svolto in qualità di partner del Team Lumière nel corso del 2016. Più in dettaglio, durante la presente annualità CRIET ha svolto le seguenti tre linee di attività:

1. Predisposizione di una prima release di un rapporto di ricerca a supporto delle amministrazioni comunali nel processo decisionale di riqualificazione energetica;
2. Predisposizione di una specifica tecnica funzionale allo sviluppo di un tool software per la valutazione di alternative soluzioni tecnologiche/finanziarie nel processo decisionale di riqualificazione energetica;
3. Organizzazione e partecipazione alla Giornata di Studio Lumière.

La prima release del rapporto di ricerca a supporto delle amministrazioni comunali nel processo decisionale di riqualificazione energetica propone una disamina puntale e dettagliata delle principali modalità di finanziamento degli investimenti per l'ammodernamento del sistema di Illuminazione Pubblica, effettuando infine un confronto allo scopo di evidenziare i principali punti di forza e di debolezza di ciascuna modalità.

Per quanto concerne la specifica tecnica funzionale allo sviluppo di un tool software, CRIET ha predisposto una specifica tecnica funzionale alla realizzazione di un software, eseguendo pertanto gli adempimenti progettuali imprescindibili per la futura creazione di uno strumento informatico. L'architettura del software è stata concepita in modo tale da fornire alle amministrazioni comunali uno strumento che consenta loro di confrontare le diverse combinazioni di modalità di finanziamento e differenti progetti di efficientamento in funzione delle tecnologie illuminotecniche disponibili, in modo da ottenere indicazioni per individuare la soluzione che meglio permette di soddisfare le esigenze della comunità. Il tool informatico, indirizzato in via prioritaria agli amministratori locali ed ai professionisti del settore, offrirà la possibilità di elaborare diverse ipotesi di riqualificazione del sistema di Illuminazione Pubblica, simulare la realizzazione degli interventi al fine di calcolare i risparmi energetici ed economici derivanti ed individuare la forma di finanziamento più adeguata rispetto alle specificità del singolo Comune.

Infine, CRIET è stato impegnato nell'ideazione e nella realizzazione della Giornata Studio Lumière svoltasi il 14 luglio a Milano. Occasione per un dibattito aperto e costruttivo con le istituzioni e con gli operatori del settore sulle tematiche di più stretta attualità nel comparto della pubblica illuminazione, l'incontro ha consentito inoltre di presentare le soluzioni più innovative individuate nell'ambito del Progetto Lumière, perseguendo una duplice finalità: da un lato, illustrare agli amministratori locali l'importanza strategica delle attività di efficientamento energetico degli impianti di Illuminazione Pubblica e, dall'altro, rilevare le problematiche riscontrate dai responsabili comunali nella gestione efficiente dei propri asset territoriali e rilevarne le esigenze per indirizzare le future iniziative di Lumière.

In sintesi, il rapporto di ricerca redatto da CRIET fornisce ai Comuni italiani strumenti in grado di supportare i processi decisionali necessari ad un programma di riqualificazione degli impianti di Illuminazione Pubblica con significativi benefici economici e per collettività.

È inoltre il punto di partenza per una analisi, valutazione e implementazione dei servizi e delle tecnologie smart implementabili sul territorio al fine di realizzare efficaci ed efficienti smart city e smart district.

I prossimi capitoli saranno dedicati ad un'analisi dettagliata dei singoli task e degli obiettivi raggiunti da CRIET nel corso del 2016.

## 1 Task 1 – Predisposizione di una prima release di un rapporto di ricerca a supporto delle amministrazioni comunali nel processo decisionale di riqualificazione energetica

Nel corso degli ultimi anni la Pubblica amministrazione ha prestato crescente attenzione alle problematiche che affliggono il sistema di pubblica illuminazione e, contemporaneamente, ha intrapreso percorsi di dialogo e confronto con gli stakeholder del settore per comprendere quali possono essere le soluzioni tecniche e finanziarie oggi disponibili per efficientare e riqualificare la rete.

La presa di coscienza dello stato di fatto in cui versa la maggior parte degli impianti presenti sul territorio nazionale ha quindi fatto emergere la necessità di eseguire interventi che non possono più essere procrastinati. Le ragioni di tale urgenza sono molteplici, ma possono essere individuati tre motivi principali. In primo luogo, gli amministratori hanno ormai compreso che gli interventi di efficientamento non permettono soltanto di conseguire una riduzione dell'energia consumata e delle emissioni inquinanti immesse in atmosfera, ma consentono, soprattutto, di diminuire l'incidenza delle voci di costo connesse al servizio di pubblica illuminazione sul bilancio comunale. In secondo luogo, numerosi impianti sono dotati di soluzioni illuminotecniche caratterizzate da significativi livelli di inefficienza, non soltanto se confrontati con le più moderne tecnologie oggi disponibili, ma anche se comparati con soluzioni da anni introdotte sul mercato e ormai comunemente utilizzate. Gli interventi di rinnovamento della rete rappresentano un requisito fondamentale per consentire all'amministrazione di disporre di quelle tecnologie innovative che costituiscono la piattaforma strutturale essenziale per l'erogazione di moderni servizi di pubblica utilità, ormai divenuti indispensabili per lo sviluppo del territorio. Infine, l'ammodernamento del sistema di pubblica illuminazione è condizione imprescindibile sia per garantire la sicurezza dei cittadini, sia per rispettare i parametri previsti dalle normative ambientali e illuminotecniche vigenti. La situazione di molti Comuni italiani si contraddistingue infatti per un inadeguato utilizzo degli impianti di pubblica illuminazione e, non di rado, si riscontrano casi in cui i livelli di illuminamento prodotti dalla rete di IP risultano essere di gran lunga superiori alle prestazioni richieste per il rispetto dei vincoli di legge.

Alla luce di tali considerazioni, emerge la necessità di un ripensamento del sistema di pubblica illuminazione. Tuttavia, la riprogettazione del sistema illuminotecnico comunale non può prescindere da un'accurata disamina di una delle principali problematiche che tecnici e responsabili comunali riscontrano nel momento in cui si apprestano a valutare un progetto di efficientamento energetico: il reperimento delle risorse economico-finanziarie necessarie per sostenere tale iniziativa. In un settore come quello della pubblica illuminazione, caratterizzato da uno spiccato livello innovativo e da un elevato valore degli investimenti di ammodernamento e messa in sicurezza degli impianti, l'importo complessivo rispetto al quale occorre individuare la copertura economico-finanziaria può risultare estremamente elevato. Nonostante i vantaggi correlati agli interventi di efficientamento energetico siano notevoli e vi sia ormai consapevolezza in merito tra gli amministratori locali, molti Comuni si trovano oggi nella situazione di dover posticipare l'esecuzione dei lavori proprio a causa degli ingenti investimenti che devono essere sostenuti per la loro realizzazione. La scarsità di fondi presenti all'interno dei bilanci comunali e le difficoltà riscontrate dagli enti pubblici nel reperire risorse nell'attuale contesto economico, rendono ormai imprescindibile l'acquisizione da parte del personale degli enti locali di conoscenze e competenze sugli strumenti a disposizione per finanziare gli interventi di efficientamento energetico.

Al fine di mettere a disposizione delle amministrazioni comunali e dei loro dipendenti uno strumento che permetta una migliore comprensione e padronanza delle principali alternative finanziarie oggi disponibili per la realizzazione di un progetto di riqualificazione del sistema di pubblica illuminazione, ovvero

Finanziamento diretto, Partenariato Pubblico Privato, Finanziamento Tramite Terzi e Servizio Luce di Consip, è stato ideato e predisposto il presente documento.

Il lavoro è così strutturato. I primi capitoli sono stati concepiti in modo da fornire al lettore, per ciascuno strumento, una sintetica descrizione dell'inquadramento teorico che disciplina la forma di affidamento analizzata, una sintesi dei principali riferimenti normativi e una rassegna degli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche che devono essere presi in considerazione per comprendere il funzionamento del singolo strumento. La seconda parte del documento si propone di offrire una valutazione comparata dei principali vantaggi e svantaggi connessi con le forme di finanziamento esaminate. In particolare, all'interno dell'ultimo capitolo sono state individuate una serie di criticità che possono riscontrarsi nell'ambito di un progetto di riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione e, per ciascuna di esse, si evidenzia in che modo e in che misura le diverse forme di finanziamento possono offrire un contributo al loro superamento.

## 1.1 *Introduzione sull'Illuminazione Pubblica*

### 1.1.1 *Lo stato dell'arte dell'illuminazione pubblica in Italia*

Per comprendere l'importanza strategica che l'illuminazione pubblica riveste all'interno dello scenario economico nazionale, appare indispensabile una prima riflessione sulla numerosità degli impianti che concorrono a formare il sistema illuminotecnico, nonché la loro incidenza, in termini sia economici che energetici, sui bilanci delle amministrazioni comunali.

Secondo alcuni recenti dati pubblicati da Regione Lombardia, l'illuminazione pubblica impegna il 12% dell'energia elettrica consumata in Italia e, nella maggior parte dei casi, costituisce una delle principali voci di spesa dei bilanci comunali. In un Paese in cui si contano più di 11 milioni di punti luce, una potenza installata di circa 1.600 MW e in cui il consumo medio energetico annuo derivante dall'illuminazione pubblica si stima attestarsi attorno ai 5.900 GWh, appare non più procrastinabile il confronto tra istituzioni, operatori del settore e rappresentanti delle collettività locali al fine di individuare soluzioni che permettano un importante ripensamento della rete di pubblica illuminazione.

Passando ad una descrizione delle condizioni in cui viene svolto il servizio di pubblica illuminazione in Italia, occorre prendere atto dell'inerzia che ha caratterizzato il regime degli affidamenti delle concessioni e la continua proroga tacita (pur se in contrasto con norme imperative) dei contratti di gestione in essere. Queste hanno infatti determinato un inevitabile effetto a catena sulla spesa energetica e sui costi sostenuti per la manutenzione delle reti e delle dotazioni patrimoniali.

Semplice rammentare al lettore, inoltre, che la spesa di energia elettrica necessaria alla sola illuminazione notturna dei Comuni italiani ammonta ad oltre un miliardo di euro e che circa il 50% della luce emessa dagli attuali apparecchi di illuminazione delle strade viene dispersa dirigendosi verso l'alto o verso l'ambiente circostante.

Facile anche ricordare che sono numerosi gli impianti attualmente funzionanti ma che, allo stesso tempo, tali impianti sono sovradimensionati rispetto allo scopo che sono chiamati a svolgere; basta fare una passeggiata per le vie dei nostri Comuni per rendersi agevolmente conto del fatto che strade, parchi, facciate di edifici e complessi commerciali ed industriali vengono illuminati in modo del tutto eccessivo rispetto alle reali esigenze di luce e di valorizzazione ambientale.

È, pertanto, di tutta evidenza che per poter pensare ad un reale efficientamento del servizio pubblico di illuminazione occorre una totale rimeditazione delle strategie, delle regole da mettere in pratica e degli

strumenti tecnologici a disposizione affinché le Pubbliche amministrazioni possano percorrere la via del risparmio energetico in modo consapevole e, soprattutto, nel rispetto delle reali esigenze della collettività di riferimento. A tal fine, appare quantomeno opportuno promuovere e realizzare iniziative atte a permettere ai responsabili comunali di acquisire una reale conoscenza del proprio territorio e degli impianti di IP che in esso sono presenti.

Del resto non solo intervenire sugli impianti di illuminazione pubblica è la prima attività da porre in essere per ridurre i costi e per diminuire le dispersioni energetiche nell'ambiente in virtù degli elevati margini di miglioramento delle attuali infrastrutture, ma tali interventi rappresentano una occasione imperdibile di innovazione del contesto urbano che sta spingendo molti Comuni ad investire o cercare finanziamenti per ammodernare il patrimonio destinato alla pubblica illuminazione.

Dando atto del fatto che, secondo alcuni studi compiuti sul territorio nazionale, il consumo medio di energia annua di un Comune è pari approssimativamente a 500-700 kWh/punto luce, che corrispondono a 90-125 €/punto luce, tenendo conto che un Comune ha all'incirca un punto luce ogni 10-15 abitanti, è facile calcolare quanto incida quella voce di spesa sul bilancio di un'amministrazione locale. A ciò si aggiungano i costi di manutenzione che, il più delle volte, a causa del rinnovarsi tacito di contratti mai aggiornati e mai adeguati dal punto di vista economico, risultano essere eccessivamente onerosi rispetto alle prestazioni garantite e sproporzionati rispetto alle reali esigenze dei comuni e dei loro cittadini.

Se si intende intervenire in modo efficace sull'illuminazione pubblica intesa come servizio alla collettività, occorre non solo acquisire conoscenza dello stato dell'arte in cui versano gli impianti ma anche prendere consapevolezza in ordine alle richieste ed ai fabbisogni dei destinatari del servizio. Ne consegue che è necessario partire da un'accurata diagnosi energetica ed analizzare lo stato di consistenza degli impianti esistenti. Solo dopo aver effettuato tale studio approfondito sarà, infatti, possibile pianificare azioni mirate e non limitate al solo efficientamento energetico o alla sostituzione dei corpi illuminanti ma procedendo ad una vera e propria opera di riqualificazione urbana.

Ormai sono sempre più numerosi i casi di pianificazione comunale che contemplano la rete di illuminazione pubblica come asset portante per sviluppare una innovazione intelligente in chiave di *smart city* o *smart lightning*.

Per tale ragione, la maggior parte dei Comuni sta già prevedendo di realizzare investimenti ingenti ma che, nel medio-lungo periodo, produrranno una trasformazione tale da garantire risparmi minimi del 30-40%; tali interventi non solo avranno ad oggetto i corpi illuminanti (che rappresentano la spesa meno elevata) ma l'intera infrastruttura che dovrà essere integrata con sistemi di *smart city*.

Per poter perseguire i propri obiettivi ogni amministrazione comunale dovrà affrontare un iter che prevede la previa acquisizione della piena disponibilità delle reti e dotazioni patrimoniali necessarie per l'espletamento del servizio di pubblica illuminazione. Infatti, tale servizio, quando ha come oggetto l'illuminazione di strade, parchi, monumenti così come quella votiva, si configura come servizio pubblico locale di rilevanza economica poiché, dell'erogazione dello stesso da parte del gestore, beneficia direttamente la collettività (o il singolo utente) senza intermediazione del Comune nello svolgimento del processo produttivo.

Discende da tale inquadramento giuridico la conseguenza che il canone corrisposto per tale servizio ne costituisce il vero e proprio corrispettivo il cui contenuto è rappresentato dalla possibilità concreta dell'ente di dividere sui fruitori l'onere della sua gestione ed erogazione.

Il servizio in oggetto, inoltre, non è un "servizio pubblico a rete", in quanto non è caratterizzato dalla presenza di una infrastruttura comune ed estesa ad una pluralità di enti locali, con la conseguenza che sarà

esclusa l'applicazione di tutta la normativa che, tema di selezione dell'operatore cui affidare il servizio, farà riferimento agli ambiti territoriali ottimali pur essendo soggetta alle nuove regole del Codice sui contratti pubblici sulle aggregazioni e sui soggetti promotori della pubblica selezione.

Gli impianti e le dotazioni necessarie per l'esercizio di un pubblico servizio sono per loro natura beni del patrimonio indisponibile degli Enti comunali, ai sensi del combinato disposto del secondo comma dell'art. 822 cod. civ. e del primo comma dell'art. 824 cod. civ. come più volte ribadito dalla giurisprudenza amministrativa.

Si tratta, in sostanza, di beni inalienabili e non usucapibili che possono formare oggetto di diritti in favore di terzi solo mediante provvedimenti amministrativi di carattere concessorio nei limiti previsti dalla legge anche se possono essere oggetto di negozi di diritto privato.

In questa sede, prima di affrontare la tematica concernente il processo di finanziamento degli interventi di riqualificazione delle reti della pubblica illuminazione, occorre ricordare che tra i costi che il Comune dovrà prevedere nell'intraprendere la strada della innovazione e dell'efficientamento vi sarà quello relativo alla procedura da seguire per ottenere la reale consegna, da parte dell'operatore uscente, delle reti, dotazioni patrimoniali e documentazione contrattuale relativa alla fornitura di energia non potendosi procedere in assenza di certezze in ordine ai tempi di rilascio degli impianti, alla effettiva consistenza degli stessi ed al loro stato manutentivo.

A tal proposito la giurisprudenza amministrativa ha ben chiarito che la normativa di settore non consente alcun diritto di ritenzione delle dotazioni patrimoniali a favore del gestore uscente.

Nell'auspicio che la normativa a livello nazionale venga rivista e si chiariscano molte problematiche che gli operatori si trovano a dover affrontare, si ricorda, in questa sede, che in materia trova ancora applicazione l'art. 24 del r.d. 15 ottobre 1925 n. 2578.

Il nodo critico nell'applicazione di tale normativa è per lo più rappresentato dal calcolo del "valore di riscatto" e dalla inerzia degli attuali gestori nel consegnare i dati di consistenza necessari alla conclusione della procedura; nodo critico cui ha dovuto porre riparo la giurisprudenza amministrativa chiarendo che la possibilità per gli Enti locali di ottenere la disponibilità delle reti e delle dotazioni patrimoniali non è subordinata al previo raggiungimento di un accordo con il gestore uscente sullo stato di consistenza o sulla quantificazione dell'eventuale indennizzo dovuto. In caso contrario, infatti, il privato potrebbe di fatto impedire alla Pubblica Amministrazione di procedere alla scelta di un nuovo operatore non accordandosi con la stessa.

Pertanto, in caso di contestazioni da parte del gestore uscente, l'Ente locale può ricorrere allo speciale potere di autotutela previsto dall'art. 823 cod. civ. e richiamato altresì dall'art. 826 comma terzo cod. civ.

Recentemente sull'argomento è intervenuto anche il Consiglio di Stato il quale ha ribadito che tra i numerosi provvedimenti volti a razionalizzare e ridurre la spesa pubblica (c.d. *spending review*) vanno annoverati quelli aventi ad oggetto la riduzione dei costi relativi alla stipulazione ed all'esecuzione dei contratti pubblici, ivi compresa la disposizione volta a consentire il recesso da contratti che sono divenuti non convenienti pur essendo ancora efficaci.

Ci si augura pertanto per il futuro che tali segnali vengano recepiti concretamente dal legislatore.

Appare utile sottolineare sin d'ora che accanto ai costi correlati all'acquisizione degli impianti ancora non in possesso dell'amministrazione comunale, occorre preventivare anche ulteriori voci di spesa connesse alle attività prodromiche che devono essere espletate al fine di avviare il processo di ammodernamento della rete di pubblica illuminazione. A tal proposito è necessario considerare i costi connessi alle attività di

censimento della rete illuminotecnica comunale, nonché le spese che devono essere sostenute affinché una figura professionale qualificata rediga un progetto preliminare puntuale ed esaustivo.

Si evidenzia inoltre che il risultato finale in termini prestazionali, così come i risparmi in termini di consumi energetici, e quindi economici, sono strettamente correlati con la qualità di tutte le attività accessorie realizzate per avviare ed eseguire i lavori di messa a norma e in sicurezza della rete IP.

In un'ottica esaustiva oltre a tutte le voci già elencate, debbono essere considerati ulteriori costi correlati alle tempistiche degli interventi e di realizzazione delle attività, nonché quelli associati alla soluzione di finanziamento scelta dal comune.

#### 1.1.2 Il processo di finanziamento degli interventi di riqualificazione della rete di pubblica illuminazione. Cenni alle modalità di affidamento alla luce del nuovo Codice dei Contratti pubblici

Come accennato nel paragrafo precedente, le azioni di intervento, riqualificazione ed ammodernamento con implementazione di servizi *smart city* delle reti del servizio di pubblica illuminazione possono essere poste in atto solo dopo una accurata analisi di fattibilità, la quale, necessariamente, deve tener conto anche di complessi meccanismi finanziari e dei vincoli di bilancio delle pubbliche amministrazioni.

Prima di affrontare tali tematiche occorre, però, chiarire le modalità attraverso le quali un Ente Locale, alla luce delle recenti novità rappresentate dal “nuovo” Codice dei contratti pubblici (d.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 in vigore dal 19 aprile 2016), può affidare il servizio di pubblica illuminazione ad un operatore privato.

Importante ricordare *in primis* che il nuovo Codice, insieme al Collegato Ambientale (Legge n. 221/2015), ha avuto un travagliato iter formativo così come ogni Testo Unico che ha come finalità quella di accorpare fonti eterogenee e stratificate nel tempo. La Legge n. 11/2016 pubblicata sulla G.U del 29 gennaio 2016 n. 23 ha delegato il Governo a recepire le Direttive europee 2014/23 e 2014/24 aventi ad oggetto i contratti di concessione, gli appalti pubblici, gli appalti degli Enti erogatori dei settori dell'acqua, energia, trasporti e servizi postali nonché il riordino dei contratti pubblici relativi a servizi e forniture.

Tale nuovo *corpus* normativo trova applicazione per le procedure di gara i cui bandi ed avvisi sono pubblicati a partire dal 20 aprile 2016 sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana ovvero su quella dell'Unione Europea ovvero nell'albo pretorio del Comune ove si svolgono i lavori nonché alle procedure di selezione, senza pubblicazione di bandi o avvisi, i cui relativi inviti a presentare offerte sono formulati a far data dal 20 aprile 2016.

Il nuovo Codice ha inserito numerose novità che hanno come oggetto gli “aspetti di impatto ambientale di lavori e servizi”; per ciò che interessa in questa sede, si annovera l'art. 34 che attribuisce centralità al *Green public procurement*, cioè ai c.d. acquisti verdi della pubblica amministrazione, divenuto obbligatorio con la Legge n. 221/2015 (c.d. Collegato Ambientale) che ha previsto una serie di misure volte a garantire l'effettività dei criteri ambientali minimi (CAM) nei contratti pubblici.

I criteri ambientali minimi sono volti ad indirizzare l'Ente verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti, fornendo delle indicazioni legate alle diverse fasi delle procedure di gara (oggetto dell'appalto o concessione, specifiche tecniche, caratteristiche premianti collegate alla modalità di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa, condizioni di esecuzione delle opere) volte a qualificare, dal punto di vista ambientale, sia le forniture che gli affidamenti lungo l'intero “ciclo di vita” del servizio pubblico.

Sempre all'art. 34 il Codice precisa che l'obbligo di acquisto, secondo i criteri ambientali minimi, ha per oggetto l'intero valore delle gare relative al conseguimento dell'efficienza energetica negli usi finali quali, tra le altre, quelle aventi ad oggetto l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità, di alimentatori

elettronici e di moduli a LED per illuminazione pubblica, l'acquisto di apparecchi illuminanti e l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica.

Il nuovo Codice prevede una nuova concezione dei criteri di aggiudicazione dal momento che privilegia quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa equiparando, inoltre, la disciplina delle concessioni (che trovano finalmente una regolamentazione organica) a quelle degli appalti.

In sostanza la discrezionalità di scelta del criterio di aggiudicazione è venuta meno dal momento che il Codice all'art. 95, comma 4, limita l'utilizzo del "prezzo più basso" ad alcune ipotesi mentre chiarisce che l'offerta economicamente più vantaggiosa va individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo e valutata sulla base di criteri oggettivi, quali gli aspetti qualitativi, ambientali o sociali, connessi all'oggetto dell'appalto o della concessione.

Orbene il servizio di pubblica illuminazione, essendo un servizio pubblico locale, deve essere affidato nel rispetto dei criteri dettati dal nuovo codice che, nel recepire le direttive comunitarie, si è anche conformato a quanto già indicato in precedenza dalla Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato con l'Atto di Segnalazione del 16 dicembre 2015, n. 1240 pubblicato sul Bollettino 28 dicembre 2015, n. 47, in risposta alle numerose richieste di chiarimento pervenute dalle amministrazioni locali.

Pertanto è ora chiaro che il servizio in esame deve essere affidato utilizzando in via alternativa le seguenti tre modalità:

- Attraverso il **mercato** con indizione di una gara pubblica per la scelta dell'affidatario;
- Mediante una **società mista** con selezione competitiva del socio privato operativo (cd. gara a doppio oggetto);
- Ricorrendo all'**affidamento diretto** secondo il modello organizzativo del cd. *in house providing*, nei casi in cui si riscontrino le cumulative condizioni di legittimità così come definite dalla giurisprudenza europea e poi, da ultimo, recepite e codificate dalle nuove norme sui contratti pubblici.

Orbene, è di tutta evidenza che, anche alla luce di quanto esposto nel paragrafo precedente, l'Amministrazione comunale deve valutare con attenzione non solo i costi ma anche le risorse finanziarie a sua disposizione prima di scegliere quale procedura porre in essere al fine di ottenere il risultato desiderato.

Negli ultimi anni si è sempre più diffuso il ricorso alle forme di Partenariato Pubblico Privato (semplicemente PPP) che vedono coinvolti soggetti pubblici in collaborazione con privati al fine del raggiungimento delle finalità istituzionali dell'Ente.

Per tale ragione il nuovo Codice dei contratti pubblici è intervenuto anche in tale materia, non solo operando una razionalizzazione della disciplina dei contratti di concessione ma anche articolando gli istituti di Partenariato pubblico privato.

Rispetto alla disciplina previgente il Codice specifica che nei contratti di concessione la maggior parte dei ricavi di gestione del concessionario proviene dalla vendita dei servizi resi al mercato e che tali contratti comportano il trasferimento al concessionario del rischio operativo.

Tale rischio è riferito alla possibilità che, in condizioni operative normali, le variazioni relative ai costi e ricavi oggetto della concessione incidano sull'equilibrio del piano economico-finanziario e che possano modificare il valore attuale netto degli investimenti, dei costi e dei ricavi del concessionario.

Viene inoltre definito il concetto di rischio di costruzione, di rischio di domanda e di rischio di disponibilità la cui corretta allocazione in capo alle parti di un contratto di PPP è fondamentale anche ai fini della contabilizzazione delle opere al di fuori del bilancio pubblico.

Dal punto di vista del finanziamento degli interventi, infatti, nel Codice sono imposte adeguate condizioni di bancabilità dei progetti sin dalle prime fasi della gara.

Non solo. Il nuovo Codice degli appalti pubblici condiziona la sottoscrizione del contratto con il quale viene affidato il servizio pubblico alla presentazione di idonea documentazione inerente il finanziamento dell'opera.

A tal proposito è opportuno ricordare al lettore che le Amministrazioni locali che intendono procedere all'ammodernamento e alla messa in sicurezza dei propri impianti di pubblica illuminazione possono ricorrere anche al c.d. Finanziamento Tramite Terzi (FTT). Regolamentato per la prima volta dal legislatore italiano (in recepimento della direttiva europea 2006/32/CE) con il D.Lgs 115/2008 il Finanziamento Tramite Terzi è un accordo contrattuale che coinvolge un terzo - oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica - che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura di miglioramento dell'efficienza energetica. Il soggetto terzo può essere una società di servizi energetici (E.S.Co) oppure un soggetto esterno come meglio si vedrà nei capitoli successivi.

### 1.1.3 Le forme di finanziamento a disposizione delle Amministrazioni comunali

Gli Enti locali che intendono perseguire gli obiettivi dell'efficientamento energetico nel campo della pubblica illuminazione hanno pertanto bisogno di reperire i fondi necessari per poter procedere sia alle prime fasi di analisi, sia alla scelta dei tecnici che devono occuparsi della valutazione e della procedura di riscatto degli impianti e, infine, accedere al mercato (secondo le opzioni analizzate nel paragrafo precedente) per selezionare l'operatore cui affidare il servizio.

Le scelte che si presentano agli amministratori locali sono quindi principalmente: ricorso alle convenzioni Consip, Finanziamento Tramite Terzi e Partenariato Pubblico Privato, autofinanziamento.

L'utilizzo del Partenariato Pubblico Privato consente di superare le difficoltà finanziarie degli Enti locali, favorendo l'avvio delle attività di rinnovamento del parco illuminante comunale e superando l'impasse che caratterizza l'esecuzione di opere pubbliche nella maggior parte dei comuni italiani. Tuttavia, come sarà illustrato nel proseguo della trattazione, l'adozione di soluzioni di PPP comporta grande impegno ed attenzione per i responsabili comunali in quanto rappresenta un importante strumento per la realizzazione delle opere di efficientamento energetico nella pubblica illuminazione ma, allo stesso tempo, pone sfide impegnative per le Amministrazioni locali.

Il Finanziamento Tramite Terzi, come si vedrà nei capitoli successivi, potrebbe garantire maggiori vantaggi per l'ente locale dal momento che gli interventi materiali e finanziari necessari a conseguire gli obiettivi dell'amministrazione sono sostenuti da terzi che si ripagano il costo degli investimenti e del servizio attraverso una parte del risparmio energetico conseguito assumendosi i rischi di una errata valutazione dal punto di vista della fattibilità economico finanziaria dell'intera operazione. Ed infatti qualora l'intervento risultasse tecnicamente sbagliato o finanziariamente non sostenibile e non remunerativo, sarà il soggetto affidatario a sostenerne le perdite.

Se il Comune invece ha la certezza del conseguimento di adeguati risparmi energetici e del fatto che gli stessi si possano ripagare in tempi "ragionevoli" potrebbe valutare l'ipotesi di ricorrere all'autofinanziamento. In tal caso, tuttavia, le Amministrazioni comunali devono fare i conti con la mancanza di fondi nelle proprie casse i quali però potrebbero essere reperiti attraverso mutui appositamente "creati" da alcuni istituti di credito. In quest'ultima ipotesi dovrà essere considerato attentamente il rischio di violare le norme sul Patto di stabilità, pur se recentemente oggetto di revisioni da parte del legislatore, e sugli obblighi della contabilità pubblica come si vedrà nel successivo capitolo.

## 1.2 L'autofinanziamento

### 1.2.1 L'inquadramento teorico e i soggetti coinvolti

Per affrontare consapevolmente le problematiche connesse alla possibilità di utilizzare risorse proprie dell'Ente locale per interventi di riqualificazione del patrimonio destinato alla pubblica illuminazione, non ci si può esimere dal prendere atto del ritardo con il quale il sistema tributario consegnato dal legislatore statale stia producendo gli effetti desiderati in termini di un ampliamento dei margini di autonomia finanziaria effettiva a livello locale.

La nuova Legge di stabilità 2016 ha introdotto, come si vedrà oltre, alcuni correttivi ma i tagli alle risorse che sono stati effettuati fino a tutto il 2014 hanno determinato una riduzione delle entrate destinate alla gestione dei servizi pubblici impedendo a molti Comuni di affrontare necessari investimenti infrastrutturali.

Senza dubbio un passaggio obbligato nel percorso di risanamento della finanza degli Enti locali sarà quello relativo alla revisione della spesa e, proprio per tale ragione, il legislatore aveva già demandato, con la previsione contenuta nell'art. 3, comma sesto del D.l. n. 174/2012, alla Sezione delle autonomie della Corte dei Conti il compito di monitorare e di valutare la spesa degli enti, non solo in ordine all'applicazione delle disposizioni di legge che hanno modificato la disponibilità delle risorse ma anche in relazione ai cd. fabbisogni standard ovvero fabbisogni indicati in seguito ad approfondite analisi statistiche condotte su base territoriale e socio demografica.

I cd. fabbisogni standard, infatti, non solo indicano la spesa media necessaria per il finanziamento dei servizi fondamentali degli Enti locali, ma sono un importante indicatore per attuare i trasferimenti perequativi previsti dalla attuale Legge di stabilità.

La cd. manovra "sblocca debiti", introdotta dal D.l. n. 35/2013, ha dato inoltre qualche risultato alleggerendo in capo alle Amministrazioni locali il peso dei debiti sulla gestione della cassa con un tendenziale aumento della loro solvibilità. Tale manovra, infatti, ha svincolato complessivamente 40 miliardi di euro tra il 2013 e il 2014.

La Corte dei Conti, a tal riguardo, ha rilevato che, secondo dati aggiornati al 31 dicembre 2015, hanno usufruito della manovra 1.330 enti per il 2013 e 774 enti nel 2014; gli importi utilizzati sono stati 2.975.557.554 euro per il 2013 e 2.257.992.790 euro per il 2014.

Tali risorse, tuttavia, sono state impiegate per pagare debiti nei confronti di imprese fornitrici di beni e servizi ma non per effettuare nuovi investimenti.

Un'ulteriore problematica che è stata riscontrata e segnalata più volte dalla stessa Corte dei Conti è rappresentata dall'inerzia degli Enti locali nel creare forme aggregative (ora imposte dalla normativa vigente) nell'indizione di gare per la selezione degli operatori cui affidare la gestione dei servizi pubblici o per l'acquisto di beni.

Nel 2014, secondo dati forniti dal Ministero dell'Interno, vi erano solo 444 Unioni di Comuni, comprendenti un totale di 2.270 Enti locali, di cui 1.735 con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti.

Solo il 30% dei Comuni con meno di 5.000 abitanti ha aderito al modello di gestione associata obbligatoria delle funzioni fondamentali.

L'azzeramento della spesa auspicato dal legislatore per le funzioni associate, inoltre, non si è verificato per tutti i Comuni interessati, a causa dell'inesatta applicazione delle disposizioni normative che non sono state utilizzate come risorsa per generare risparmi ed effettuare nuovi investimenti.

Gli studi statistici condotti a livello ministeriale hanno dimostrato che i Comuni destinatari dell'obbligo giuridico di gestire in forma associata le funzioni fondamentali, hanno conseguito riduzioni di spesa solo per alcune funzioni e ciò perché molte di esse sono state gestite "in proprio" dai singoli Enti. Eppure la gestione associata delle funzioni fondamentali costituisce una sicura opportunità di razionalizzazione dal punto di vista organizzativo che consentirebbe il raggiungimento di più elevati standard di efficienza ed efficacia, ma anche una occasione di miglior pianificazione dello sviluppo locale e della tutela del territorio, soprattutto in una realtà caratterizzata da una "polverizzazione" degli Enti locali e da una conseguente frammentazione delle politiche territoriali.

Per garantire un reale intervento innovatore nel settore del servizio della pubblica illuminazione (e non solo) le Amministrazioni locali sono chiamate ad una rivisitazione della propria impostazione culturale tradizionale, passando dal ruolo di committenti a quello di facilitatori in un processo di cambiamento che sia improntato sul dialogo, sull'ascolto dei bisogni della collettività e sul ricorso a politiche di partecipazione degli stakeholder per garantire giusta sostenibilità degli interventi.

È necessario, inoltre, abbandonare politiche campanilistiche con uno sforzo volto a superare modalità di governo del territorio limitate ai confini amministrativi ed a strategie troppo settoriali.

In tal senso, la Comunità europea, ormai da anni, sta promuovendo la cooperazione tra Enti locali con la finalità di individuare strategie di interesse comune in termini di uso intelligente delle risorse del territorio e garantire la sostenibilità economico-finanziaria degli interventi attraverso la ripartizione dei loro costi tra i diversi soggetti aggregati.

In Italia, la disciplina (seppur caotica e ancora in via di perfezionamento) delle aggregazioni delle stazioni appaltanti e dell'obbligo di avvalersi delle centrali di committenza è fondata sull'idea di poter conseguire risparmi sulla spesa di acquisizione di lavori, beni e servizi.

La questione è stata oggetto anche del nuovo Codice dei contratti pubblici.

Infatti, una delle disposizioni sicuramente di maggior impatto del nuovo codice degli appalti è l'articolo 37 in tema di "aggregazioni e centralizzazioni delle committenze"; si tratta, tra l'altro, di una norma perfezionata grazie all'intervento del Consiglio di Stato con il parere n. 855/2016.

Tale articolo, nel combinato disposto, con l'articolo 38 recepisce il criterio di delega in merito alla necessità di ridurre il numero delle stazioni appaltanti e di qualificare le stesse sulla base di criteri di efficienza e professionalizzazione.

Il legislatore ha, tuttavia, previsto delle soglie di applicazione delle nuove disposizioni lasciando anche una certa libertà ed autonomia alle amministrazioni locali dal momento che i Comuni non capoluogo di provincia possono procedere in maniera diretta ed autonoma all'acquisizione di forniture e servizi al di sotto di 40.000 € e di 150.000 € per servizi.

Sopra tali importi, nonché per lavori di manutenzione ordinaria superiori a 150.000 € ed inferiori a 1.000.000 € i Comuni non capoluogo di provincia, se iscritti all'AUSA (Anagrafe unica delle stazioni appaltanti), possono procedere all'affidamento autonomamente attraverso gli strumenti telematici di negoziazione messi a disposizione dalle centrali di committenza qualificate secondo la normativa vigente.

Al di fuori di tali ipotesi i Comuni dovranno procedere secondo una delle modalità individuate al comma 4 dell'art. 37, ovvero:

- Ricorrendo a una centrale di committenza o a soggetti aggregatori qualificati;
- Mediante unioni di comuni costituite e qualificate come centrali di committenza, ovvero associandosi o consorziandosi in centrali di committenza nelle forme previste dall'ordinamento;

- Ricorrendo alla stazione unica appaltante costituita presso gli enti di area vasta (ex legge 7 aprile 2014, n. 56).

Per quanto interessa in questa sede, la modalità prevista dalla lettera b) del comma 4 dell'art. 37 ripropone i modelli organizzativi già contemplati dall'art. 33 comma 3 bis D.lgs. n. 163/2006: l'unione o la struttura associativa creata attraverso convenzioni tra Enti locali ai sensi dell'art. 30 TUEL dovrà iscriversi all'AUSA come "centrale di committenza" e potrà operare anche senza la qualificazione prevista dall'art. 38 D.lgs. n. 50/2016 richiesta solo per i soggetti di cui alla lettera a) del comma 4 dell'art. 37 (ricorso a un centrale di committenza o a soggetti aggregatori qualificati).

È comunque prevista l'emanazione di un decreto ministeriale per definire gli ambiti territoriali di riferimento e per disciplinare la costituzione delle nuove aggregazioni; l'art. 37 comma 5 stabilisce infatti che "con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'economia e delle finanze, previa intesa in sede di Conferenza unificata, (entro) sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente codice, garantendo la tutela dei diritti delle minoranze linguistiche, sono individuati gli ambiti territoriali di riferimento in applicazione dei principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza, e stabiliti i criteri e le modalità per la costituzione delle centrali di committenza in forma di aggregazione di comuni non capoluogo di provincia. In caso di concessione di servizi pubblici locali di interesse economico generale di rete, l'ambito di competenza della centrale di committenza coincide con l'ambito territoriale di riferimento (ATO), individuato ai sensi della normativa di settore. Sono fatte salve in ogni caso le attribuzioni degli enti di area vasta di cui alla legge 7 aprile 2014 n. 56. Fino alla data di entrata in vigore del decreto di cui al primo periodo si applica l'articolo 216 comma 10".

Pertanto nelle more dell'emanazione di tale decreto il rinvio al regime transitorio consente di far salve le aggregazioni e le centrali già costituite e la loro operatività futura; sono considerate enti di area vasta le città metropolitane e le Province.

A tal riguardo si ricorda che l'art. 1 comma 88 della L. n. 56/2014 stabilisce che "la Provincia può altresì d'intesa con i Comuni esercitare le funzioni di predisposizione dei documenti di gara, di stazione appaltante, di monitoraggio dei contratti di servizio e di organizzazione di concorsi e procedure selettive."

Nel caso di associazioni tra più Comuni trova inoltre applicazione l'art. 37 comma 10 che prevede: "due o più stazioni appaltanti che decidono di eseguire congiuntamente appalti e concessioni specifici e che sono in possesso, anche cumulativamente, delle necessarie qualificazioni in rapporto al valore dell'appalto o della concessione, sono responsabili in solido dell'adempimento degli obblighi derivanti dal presente codice. Le stazioni appaltanti provvedono altresì ad individuare un unico responsabile del procedimento in comune tra le stesse per ciascuna procedura, nell'atto con il quale hanno convenuto la forma di aggregazione in centrale di committenza di cui al comma 4 o il ricorso alla centrale di committenza. Si applicano le disposizioni di cui all'articolo 31".

Tanto premesso si evidenzia, in questa sede, che prerogativa indispensabile per procedere con un intervento diretto è che il Comune disponga delle risorse economiche necessarie a far fronte a tutti i costi, previsti e inattesi, che debbono essere sostenuti per ammodernare il proprio parco illuminante. Le risorse necessarie a finanziare tale investimento possono derivare da disponibilità di cassa o, in alternativa, dai flussi che è lecito attendersi possano essere generati dall'alienazione di beni nella piena disponibilità dell'Amministrazione locale. Ne consegue che la decisione di procedere con questa modalità di finanziamento deve essere assunta soltanto al termine di un'attenta ed esaustiva valutazione delle possibili alternative di impiego delle risorse che saranno necessarie, in caso di realizzazione dell'investimento diretto, al fine di espletare le attività di rinnovamento del sistema di pubblica illuminazione.

Laddove il Comune decida di procedere con un intervento diretto, sarà investito dell'obbligo di porre in essere, in una prima fase, tutte le attività prodromiche necessarie per giungere alla definizione del bando di gara mediante il quale sarà individuato il soggetto terzo chiamato ad eseguire i lavori in nome e per conto dell'Amministrazione Comunale. Inoltre, sarà necessario predisporre un'adeguata pianificazione degli approvvigionamenti di energia elettrica e un'analisi economico-finanziaria che consenta di valutare il ritorno degli investimenti, sia in termini monetari, sia in termini di riduzione dei consumi energetici. Infine, l'amministrazione locale, qualora non possa già annoverarli tra il proprio personale, dovrà farsi carico di individuare figure professionali in grado di gestire, coordinare e monitorare tutte le fasi del processo di efficientamento energetico, oltre a nominare i soggetti incaricati della manutenzione degli impianti di pubblica illuminazione (dipendenti del Comune o appartenenti ad una società esterna).

Prima di procedere nella trattazione, si sottolinea come la decisione di ricorrere ad un intervento diretto quale modalità di finanziamento e, dunque, di utilizzare le risorse disponibili nelle casse comunali, debba necessariamente prevedere una scrupolosa valutazione dei vincoli di bilancio imposti dal Patto di Stabilità e dalle normative europee. A tal proposito, è utile precisare che l'autofinanziamento non offre soluzioni per derogare a tali vincoli, e conseguentemente, la quota annuale degli investimenti sostenuti non potrà eccedere l'ammontare oggi previsto nel bilancio comunale per il servizio di pubblica illuminazione.

### 1.2.2 I principali riferimenti normativi

Al fine di consentire agli Enti locali il rispetto dei vincoli di bilancio imposti in sede europea, il legislatore ha introdotto diverse norme che hanno inevitabilmente creato una stratificazione ed un certo grado di complessità nella loro attuazione ed interpretazione.

Il perseguimento degli obiettivi di razionalizzazione delle entrate e delle spese pubbliche doveva essere fondato sulla responsabilizzazione degli Amministratori locali, unitamente all'introduzione di strumenti di aiuto statali e di perequazione.

Tuttavia, l'applicazione delle regole del Patto di stabilità interno non ha affatto agevolato il raggiungimento di tali obiettivi, ma ha reso anzi più difficoltoso il perseguimento del cd. Federalismo fiscale con la conseguenza che il legislatore è dovuto intervenire più volte per cercare di inserire correttivi nel sistema.

Tale quadro è stato aggravato dalla cd. "legislazione della crisi finanziaria" che si è inserita nel già complesso contesto normativo provocando l'effetto opposto a quello desiderato in quanto l'attuazione del federalismo fiscale non ha trovato il suo fulcro in una equilibrata ripartizione di risorse per l'esercizio autonomo di funzioni costituzionali, ma è divenuta un modo di distribuzione del deficit complessivo e di appesantimento delle casse comunali.

Questo meccanismo ha ostacolato l'attuazione dell'art. 119 Cost. rallentando la creazione di un sistema in cui le autonomie locali dovrebbero essere i veri interpreti degli interessi e dei bisogni della collettività di riferimento.

Non solo. L'attribuzione ai Comuni di più ampi margini di manovra sul piano tributario ha finito con il determinare regimi differenziati per aliquota, sistemi agevolativi e detrazioni fiscali che, in assenza di strumenti di coordinamento fra prelievi centrali e locali, hanno provocato un aumento della pressione fiscale senza benefici in termini di entrate destinate agli investimenti strutturali.

Occorre, pertanto, ripensare ad un sistema normativo che consenta di attuare il finanziamento degli enti locali basandosi concretamente sul rapporto tra fabbisogni standard ed effettive capacità fiscali, mettendo in atto reali sistemi perequativi.

Tale consapevolezza è stata il motivo ispiratore della legge di stabilità per il 2016, la quale ha rimodulato la percentuale del Fondo di solidarietà comunale da redistribuire in funzione della necessità di perequare il livello delle risorse, superando l'eventuale "gap" rispetto alla capacità fiscale (costituita da gettito Imu-Tasi ad aliquota base ed assegnazioni del FSC) prevedendo che l'attuale percentuale pari al 20% passi al 30% nel 2016, al 40% nel 2017 ed al 55% nel 2018.

Con il D.p.c.m. del 27 marzo 2015, inoltre, sono state introdotte le procedure di calcolo per la determinazione dei fabbisogni standard per ciascun comune delle Regioni a statuto ordinario relativi alle funzioni fondamentali individuate dall'art. 3 del D.lgs. 26 novembre 2010, n. 216.

In tale quadro gli effetti prevedibili che si produrranno sono:

1. Gli obblighi di restituzione delle anticipazioni straordinarie di liquidità da parte dello Stato per il riassorbimento del deficit di cassa;
2. Il ripiano del disavanzo di amministrazione conseguente all'operazione di accertamento straordinario dei residui ed al primo accantonamento al Fondo crediti di dubbia esigibilità, proiettato su un periodo massimo di trent'anni (art. 1, comma 538, L. n. 190/2014);
3. La rinegoziazione di passività esistenti, già rinegoziate, che consente di estendere oltre il limite di trent'anni (fissato dall'art. 62, comma 2, D.l. n. 112/2008) il termine per il rimborso del debito contratto (art. 1, comma 537 legge di stabilità 2015); operazione quest'ultima il cui "risparmio", ai sensi dell'art. 7, comma 2, D.l. n. 78/2015, poteva già essere utilizzato lo scorso anno senza vincoli di destinazione.

Un aspetto che il legislatore ha omissso di considerare è legato al fatto che la dilazione dei tempi di rimborso dei debiti mal si concilia con il principio enunciato dall'art. 10, comma 2, della L. 24 dicembre 2012, n. 243, il quale prevede che la durata massima dei piani di ammortamento del debito non può risultare superiore alla vita utile dell'investimento.

Lo stesso dicasi per le misure cd. "per emergenza liquidità degli enti locali impegnati in ripristino legalità", di cui all'art. 6 del D.l. n. 78/2015, il quale, oltre a prevedere la restituzione in trent'anni dell'anticipazione di liquidità, differisce al 2019 la prima rata di ammortamento (vale a dire, ad oltre tre anni dalla sua erogazione) nonché le novità del comma 714 della L. n. 208/2015 (legge di stabilità 2016), che consentono ai Comuni in piano di riequilibrio finanziario pluriennale di ripianare la quota di disavanzo applicata al piano secondo le modalità del decreto del Ministero dell'economia e delle finanze del 2 aprile 2015, rimodulando quest'ultimo sull'arco temporale di trenta anni e, nello stesso intervallo di tempo, restituire le anticipazioni ottenute dal fondo di rotazione.

Appare evidente come tali misure finiscano con il gravare gli oneri di ammortamento con ripercussioni negative sulle politiche di programmazione di investimenti futuri; ed, infatti, se la spesa attuale è determinata da decisioni risalenti nel tempo si finisce inevitabilmente con il compromettere la libertà di manovra delle decisioni di bilancio tanto auspicata.

Tali debolezze del sistema prendono maggior consistenza alla luce di altre norme che non vanno dimenticate: l'elevazione dei limiti di indebitamento previsti dall'art. 204 TUEL; la proroga al 31 dicembre 2016 del limite massimo di ricorso alle anticipazioni di tesoreria; la previsione di un contributo statale in conto interessi sulle operazioni di indebitamento degli Enti locali (art. 1, comma 540 legge di stabilità 2016).

In sostanza, da un lato, la dilazione sul lungo periodo di alcune spese vuole alleggerire la rigidità del bilancio degli Enti locali e, dall'altro, la spinta al loro indebitamento non è sorretta da cautele idonee ad impedire effetti pregiudizievoli sui futuri equilibri di bilancio degli enti, la cui sostenibilità e conservazione nel tempo è tutelata dall'art. 81 della Costituzione.

Qualche perplessità viene destata anche dall'art. 1, comma 737, della legge di stabilità per il 2016, che prevede l'utilizzabilità per spese di manutenzione ordinaria del verde, delle strade e del patrimonio comunale, nonché per spese di progettazione di opere pubbliche, del cento per cento dei proventi delle concessioni edilizie e delle relative sanzioni.

Ma vi è di più. Non devono essere trascurate le norme della legge di stabilità 2016 in materia di pareggio di bilancio, le quali sembrano in realtà contrastare con i principi dell'armonizzazione contabile. Il comma 5 dell'articolo 9, della legge n. 243/2012, infatti, prevede che possono essere previsti ulteriori obblighi a carico degli Enti locali in materia di concorso al conseguimento degli obiettivi di finanza pubblica del complesso delle amministrazioni pubbliche. Tale disciplina è stata attuata dalla legge di stabilità per il 2016, che impone solo un saldo non negativo di competenza tra entrate e spese finali senza considerare il saldo di cassa e quello tra le partite correnti, computando, peraltro, solo per tale esercizio, anche il fondo pluriennale vincolato.

In tale contesto va poi annoverato l'art. 2, comma 4, del ricordato D.l. n. 78/2015, all'art. 200, comma 1 bis del TUEL in tema di copertura finanziaria delle spese di investimento, che rinvia anche alle altre fonti di finanziamento individuate dai principi contabili allegati al D.lgs. n. 118/2011.

Non vi è chi non veda come la normativa avente ad oggetto la contabilità dei bilanci degli Enti locali è ancora in continua evoluzione e deve "fare i conti" con problematiche di molti Enti locali i quali hanno disavanzi latenti che devono riuscire a ripianare con ridotti margini di spesa, sacrificati al fine di cercare di garantire la disponibilità di risorse per assicurare almeno i servizi essenziali.

Non bisogna infatti dimenticare che il criterio della spesa storica, da una parte, e dei fabbisogni standard dall'altra, si distinguono nettamente sotto il profilo delle esigenze informative e di calcolo. Il criterio della spesa storica non richiede il supporto di alcuna metodologia statistica e minimizza l'esigenza di dati: i fabbisogni di spesa sono determinati in relazione a quanto contabilizzato nell'ultimo bilancio disponibile o in un certo numero di bilanci degli esercizi precedenti. Tale metodo è semplice ma presenta molteplici inconvenienti: elementi di casualità nella erogazione dei flussi di finanza derivata, il rischio di perpetuare nel tempo iniquità nella distribuzione dei trasferimenti, la possibilità di indurre comportamenti non virtuosi da parte degli Enti locali nella gestione delle risorse e di insostenibilità finanziaria nel lungo periodo.

Il criterio dei fabbisogni standard per la valutazione dei fabbisogni finanziari degli Enti locali si basa, invece, sull'idea che le necessità finanziarie di un ente locale siano espressione delle caratteristiche territoriali e degli aspetti socio-demografici della popolazione residente.

Inoltre, il criterio dei fabbisogni standard si differenzia radicalmente dall'approccio della spesa storica, in quanto ha la finalità di misurare le differenze nelle necessità finanziarie di enti locali attraverso l'utilizzo di tecniche statistiche.

Tale quadro normativo rende complicato per i Comuni ricorrere effettivamente a risorse proprie per poter affrontare misure di efficientamento e di innovazione delle dotazioni patrimoniali destinate al servizio di Pubblica Illuminazione.

Purtroppo anche le prospettive del prossimo esercizio non sono positive, tanto che gli Enti locali sono in attesa degli interventi correttivi sul sistema delle fonti di finanziamento tanto promesso dal legislatore.

### 1.2.3 Gli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche

Qualora l'Ente locale (nelle forme attualmente consentite dal Codice dei contratti pubblici) dovesse decidere di procedere con interventi di riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione senza ricorrere alle forme del Finanziamento Tramite Terzi, del Partenariato Pubblico Privato o delle ulteriori

alternative che saranno esaminate nei capitoli seguenti, dovrà necessariamente farsi carico non solo delle spese (e della ricerca dei relativi finanziamenti) ma anche dei rischi di esecuzione e di gestione con notevole impatto dal punto di vista dei difficili equilibri di bilancio.

La necessità del ricorso al credito offerto da istituti finanziari (nel rispetto dei vigenti principi) sarà per il singolo Ente una componente di valutazione predominante rispetto al profilo dell'erogazione del servizio e del risparmio conseguibile anche in termini di efficientamento energetico.

In sostanza, le problematiche legate a tale soluzione operativa sono quelle che si verificano ogniqualvolta l'Ente decida di far ricorso al contratto di leasing in cui, il più delle volte, vi è una vera e propria forma di indebitamento dell'Ente locale, che assume rilevanza ai fini della verifica delle disponibilità finanziarie nel medio lungo periodo e, quindi, della sua corretta imputazione contabile.

La Corte dei Conti, infatti, ha più volte affrontato tale tematica, sia pur in campi differenti, ribadendo che in caso l'Ente locale decida di ricorrere a forme di leasing per effettuare interventi sulle proprie infrastrutture, l'operazione può essere configurata come leasing operativo solo se l'ente locale si limiti ad utilizzare il bene, senza trasformazione e fino alla sua obsolescenza; invece, si configura come leasing finanziario, che dissimula un'operazione di indebitamento, in caso contrario.

La giurisprudenza che è intervenuta in materia ha precisato che le forme di indebitamento devono essere utilizzate solo laddove ricorrano particolari condizioni di convenienza ed, in ogni caso, mai, per eludere vincoli o limiti, che le regole di finanza pubblica pongono all'operato dell'Ente locale.

Tali operazioni devono quindi essere vagliate in termini di convenienza e sostenibilità per il bilancio dell'Ente, considerando alternativamente, a tali fini, il ricorso al contratto di mutuo ovvero al finanziamento da parte della Cassa Depositi e Prestiti, verificando in maniera analitica l'impatto in termini di sostenibilità per il bilancio di ogni soluzione che implichi indebitamento.

Vero è che gli Enti locali, se vogliono perseguire un sistema di investimenti con "finanza autonoma", possono contare per le loro spese su diverse soluzioni che sono in continua evoluzione in relazione alla dinamicità del mercato dei capitali e degli interventi correttivi imposti dal legislatore, ma ancor più vero è che la scelta del tipo di finanziamento da attivare implica complesse valutazioni che partono da un'analisi approfondita di tutti gli aspetti contabili di cui si è accennato nei paragrafi precedenti. Infatti, occorre vagliare il tipo di investimento da realizzare, la rigidità dei criteri di contabilizzazione, la capacità di programmazione degli amministratori locali, la propensione al rischio, i rischi legati all'andamento del mercato finanziario in generale.

Tradizionalmente il ricorso alla Cassa depositi e prestiti ha mantenuto un certo "primato" ma ciò più per ragioni di carattere "storico" piuttosto che per una oculata scelta dovuta ad una attenta analisi comparativa degli strumenti offerti dal mercato e ciò ha creato effetti distorsivi e non positivi nel lungo periodo.

Non bisogna inoltre dimenticare che la scarsità delle risorse disponibili per la copertura dei costi derivanti dal ricorso al mercato dei capitali impone agli Enti locali di intervenire sul proprio bilancio in termini di efficienza, efficacia ed economicità con la necessità di attivare le forme di controllo di gestione che hanno come scopo quello di obbligare i Comuni a perseguire l'ottimizzazione del rapporto tra costi e risultati, non trascurando l'efficacia e la qualità dei servizi pubblici offerti.

In questo contesto, occorre un profondo cambiamento culturale, per la verità già in atto, che favorisca il ricorso delle Pubbliche Amministrazioni al contributo ed alla collaborazione del settore privato, non solo per quanto concerne le conoscenze tecniche ma anche per il finanziamento degli interventi di riqualificazione e ciò in un'ottica non più legata al singolo territorio ed alle sue esigenze bensì ad ambiti più

vasti attraverso la creazione di aggregazioni in grado di creare sinergie ed ottimizzare il ricorso a tutti gli strumenti attualmente offerti dal mercato.

### 1.3 Il Partenariato Pubblico Privato (PPP)

#### 1.3.1 L'inquadramento teorico e i soggetti coinvolti

Il contratto di Partenariato pubblico privato, o semplicemente PPP, è definito dal nuovo codice dei Contratti pubblici (D.Lgs. n. 50/2016) all'art. 3 comma 1 lett. eee) quale contratto a titolo oneroso, stipulato per iscritto, con il quale una o più stazioni appaltanti conferiscono ad uno o più operatori economici, per un periodo determinato in funzione della durata dell'ammortamento dell'investimento o delle modalità di finanziamento fissate, un complesso di attività consistenti nella realizzazione, trasformazione, manutenzione e gestione operativa di un'opera in cambio della sua disponibilità, o del suo sfruttamento economico, o della fornitura di un servizio connessa all'utilizzo dell'opera stessa, con assunzione di rischio secondo modalità individuate nel contratto, da parte dell'operatore.

Il D.l. 4 luglio 2014, n. 102 in attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, prevede, inoltre, che l'ENEA favorisca "la partecipazione delle Banche e degli Istituti finanziari al finanziamento di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica, anche attraverso la messa a disposizione di dati ed esperienze di partenariato pubblico-privato".

Nella logica del legislatore comunitario e ora di quello italiano, ciò che caratterizza tale tipologia negoziale, in applicazione delle decisioni Eurostat in materia, è il trasferimento in capo al soggetto privato del rischio di costruzione e di almeno uno tra i rischi di domanda e di disponibilità, di cui è data specifica definizione all'art. 3 del nuovo Codice.

A tal riguardo si ricorda che la decisione Eurostat ("Treatment of public-private partnerships" dell'11 febbraio 2004) ha come oggetto il trattamento contabile, nei conti nazionali, dei contratti sottoscritti dalla Pubblica Amministrazione nel quadro di partenariati con imprese private e specifica l'impatto di tali collaborazioni sul bilancio e sul debito pubblico.

I rischi individuati in tale decisione sono il rischio di costruzione (che comprende eventi quali il ritardo nei tempi di consegna; il mancato rispetto degli standard di progetto; l'aumento dei costi; gli inconvenienti di tipo tecnico nell'opera; il mancato completamento dell'opera), il rischio di disponibilità (legato alla capacità, da parte del concessionario, di erogare le prestazioni contrattuali pattuite, sia per volume che per standard di qualità) ed il rischio di domanda (collegato alla variabilità della domanda che non dipende dalla qualità del servizio prestato dal concessionario dell'infrastruttura ma da altri fattori, quali la presenza di alternative più convenienti per gli utenti, il ciclo di business, nuove tendenze del mercato).

I ricavi gestionali in capo all'operatore provengono dal canone riconosciuto dall'Ente concedente (nel caso di opere fredde o tiepide) e/o da qualsiasi altra forma di contropartita economica ricevuta anche nella forma dell'introito diretto della gestione del servizio qualora l'opera oggetto del contratto lo consenta (cosiddette opere calde).

L'amministrazione concedente, infatti, a fronte della disponibilità dell'opera o della domanda di servizi può decidere se versare un canone all'operatore economico prevedendo anche la sua riduzione in caso di diminuita fruizione dell'opera o mancata prestazione dei servizi non imputabile all'operatore.

Le variazioni del canone, tuttavia, devono essere tali da incidere in modo significativo sul valore attuale netto degli investimenti, dei costi e dei ricavi dell'operatore economico che eroga il servizio.

Anche per il partenariato pubblico privato (PPP) come per le concessioni (di cui è una chiara espressione) il ruolo determinante è assunto dall'equilibrio economico-finanziario dell'intera operazione.

Il nuovo Codice, a tal fine, è intervenuto disponendo che per il raggiungimento di tale equilibrio, in sede di gara, l'amministrazione aggiudicatrice può stabilire anche un canone consistente in un contributo pubblico ovvero nella cessione di beni immobili che non assolvono più a funzioni di interesse pubblico. Pertanto, a titolo di contributo, può essere riconosciuto un diritto di godimento tecnicamente e strumentalmente connesso all'opera o al servizio da affidare in concessione.

Il legislatore, tuttavia, ha stabilito che l'eventuale riconoscimento di un canone, sommato al valore di eventuali garanzie pubbliche o di finanziamenti a carico della pubblica amministrazione, non può essere superiore al 30% del costo dell'investimento complessivo, comprensivo di eventuali oneri finanziari.

È quindi palese che, per i Partenariati pubblico privati, la disponibilità di un finanziamento ed il suo grado di bancabilità è condizione imprescindibile per effettuare la valutazione di convenienza; la sottoscrizione del contratto ha luogo, infatti, previa presentazione di idonea documentazione inerente il finanziamento dell'opera come peraltro il legislatore comunitario e ora anche quello nazionale hanno già previsto per le concessioni.

Anche in caso di partenariato, infatti, il contratto è risolto di diritto ove il finanziamento non sia erogato entro dodici mesi dalla sottoscrizione del contratto.

Quanto alle tipologie di Partenariato pubblico privato si evidenzia che il legislatore nel nuovo Codice dei contratti non ha fornito una definizione rigida dal momento che, ai sensi dell'art. 180 comma 8, rientrano nella categoria: la finanza di progetto, la concessione di costruzione e gestione, la concessione di servizi, la locazione finanziaria di opere pubbliche, il contratto di disponibilità e qualunque altra procedura di realizzazione in partenariato di opere o servizi che presentino le caratteristiche di cui al medesimo art. 180.

Una novità introdotta dal Codice dei contratti pubblici attualmente vigente è rappresentata dalla regolamentazione delle procedure di affidamento di tali contratti in quanto, ai sensi dell'art. 181, occorre far ricorso all'evidenza pubblica, quindi alla gara con procedura aperta o ristretta, o mediante dialogo competitivo.

A differenza però di quanto si verifica in caso di appalti, l'affidamento può avere ad oggetto anche la progettazione delle opere da realizzare, nei tre livelli, dal progetto di fattibilità tecnico economica a quello esecutivo. In caso contrario le amministrazioni aggiudicatrici dovranno indire la gara inserendo nei documenti il progetto definitivo e uno schema di contratto e di piano economico finanziario, disciplinanti l'allocatione dei rischi tra l'amministrazione stessa e l'operatore economico.

Per tale ragione è fondamentale per l'Ente locale procedere ad una adeguata istruttoria tenendo in debita considerazione l'analisi della domanda e dell'offerta, la sostenibilità economico-finanziaria ed economico-sociale dell'operazione, la natura e l'intensità dei rischi insiti in una operazione di collaborazione con il privato. Per poter effettuare tali studi la pubblica amministrazione procedente dovrà utilizzare strumenti comparativi di verifica in ordine alla convenienza del ricorso a forme di Partenariato pubblico privato in alternativa alle normali procedure di concessione e/o appalto.

In questa sede, infine, si evidenzia che l'art. 181 comma 4 del Codice contratti pubblici impone precisi controlli relativi alla esecuzione del Partenariato, in quanto viene previsto che l'amministrazione aggiudicatrice eserciti il controllo sull'attività dell'operatore economico attraverso sistemi di monitoraggio, secondo modalità che verranno definite da linee guida adottate dall'ANAC, verificando soprattutto che permangano in capo all'operatore medesimo i rischi trasferiti inizialmente.

Quanto alle forme contrattuali utilizzabili il legislatore ha ritenuto opportuno semplificare la cd. finanza di progetto lasciando inalterate in sostanza le altre modalità di Partenariato già previste dal previgente Codice.

Per quanto interessa in questa sede, si evidenzia che nel settore della pubblica illuminazione le operazioni di Partenariato pubblico privato prevedono normalmente l'affidamento ad un operatore privato del finanziamento, del progetto di riqualificazione energetica, della gestione e della manutenzione degli impianti destinati al pubblico servizio.

Come già accennato, è necessario il trasferimento di una serie di rischi al soggetto privato oltre al loro impatto economico, rischi che, in caso di gestione diretta da parte dell'Ente locale graverebbero interamente sulla collettività.

Riassuntivamente i vantaggi legati all'intero processo di riqualificazione energetica e di gestione riguardano:

- La riduzione del rischio di costruzione in quanto il Partenariato pubblico privato consente di allocare questo rischio sul soggetto aggiudicatario della procedura;
- Il trasferimento del rischio di disponibilità degli impianti ed il rispetto degli standard di servizio definiti dalla Pubblica Amministrazione richiedente;
- La possibilità di trasferire i rischi legati al reperimento delle risorse finanziarie dell'investimento;
- La definizione degli obiettivi di efficientamento energetico con il trasferimento al privato del rischio del loro mancato raggiungimento.

La scelta dello strumento in esame deve essere preceduta da una attenta istruttoria che consideri la natura e l'intensità dei rischi dell'intera operazione anche attraverso lo strumento del *Public Sector Comparator*.

Tale strumento tiene in considerazione un ipotetico costo integrato con il rischio che si presenterebbe in capo all'Ente locale qualora l'opera venga finanziata e gestita interamente dalla Amministrazione. In pratica, attraverso l'analisi dei rischi e di tale "ipotetico costo corretto", le amministrazioni aggiudicatrici possono meglio comprendere se conviene gestire l'operazione di riqualificazione degli impianti della pubblica illuminazione e la gestione del servizio attraverso le forme di gara tradizionali oppure mediante un Partenariato pubblico privato.

Gli elementi di valutazione per effettuare una scelta ponderata sono:

- La considerazione del quadro normativo vigente;
- La valutazione dei rischi trasferibili al privato;
- La capacità economico finanziaria e il possesso del necessario know how in capo alla amministrazione pubblica;
- La possibilità di prevedere pagamenti legati al rendimento dell'opera o del servizio;
- La possibilità di prevedere tariffe per l'erogazione dei servizi.

Ovviamente, la componente più importante è rappresentata dalla possibilità di trasferire i rischi connessi alla realizzazione e gestione degli impianti ed al conseguimento dei risultati in termini di riduzione di spese in seguito al loro efficientamento energetico e dalla loro implementazione con sistemi di *smart city*.

Altra tecnica utilizzata è quella dell'analisi costi-benefici che vengono monetizzati ed attualizzati in modo da renderli confrontabili. Le variabili considerate da tale tecnica sono molteplici essendo sia di tipo monetario che di natura sociale, quest'ultima è rappresentata dal cd. benessere della collettività, ovvero dalla misura con la quale la stessa beneficia e migliora la propria condizione di vita in seguito alla realizzazione degli interventi programmati.

È indispensabile, del resto, identificare i bisogni della collettività di riferimento ed il modo migliore di soddisfarli con le tecnologie a disposizione e nel rispetto delle normative vigenti altrimenti si corre il rischio di scegliere la forma di affidamento e finanziamento non adeguata a perseguire realmente gli obiettivi che si intendono realizzare.

Inoltre nell'effettuare un'adeguata indagine relativa alla corretta allocazione dei rischi dovranno essere considerate tutte le ipotesi che possano incidere per il futuro sulla redditività dell'investimento in capo all'operatore privato. Sarà pertanto essenziale prevedere clausole precise che disciplinino i casi in cui sarà eventualmente possibile procedere con una revisione del contratto e, a tal fine, si dovranno considerare tutte le circostanze quali eventi straordinari ed imprevedibili non riconducibili alla responsabilità del gestore, alle modifiche normative e, nel caso in cui esse si verifichino, le modifiche da apportare dovranno sempre rispettare i parametri di redditività stabiliti in sede di aggiudicazione.

### 1.3.2 I principali riferimenti normativi

Come si è accennato nel paragrafo precedente, una delle modalità contrattuali attraverso le quali può prender forma il Partenariato pubblico privato è quella della finanza di progetto.

Il *Project financing* per la gestione del servizio di illuminazione pubblica è uno strumento ideale per conseguire gli obiettivi della sua riqualificazione, di efficientamento e di risparmio economico ed energetico con implementazione di servizi *smart city*.

In sostanza, la finanza di progetto consente il finanziamento di tali interventi previa valutazione, da parte degli istituti di credito e degli altri soggetti finanziatori, non solo dell'operatore privato che richiede il prestito e della sua situazione economico-patrimoniale, bensì anche della fattibilità dell'opera e delle sue prospettive economiche, ovvero dell'attitudine a restituire, attraverso i proventi generati, il debito contratto.

Pertanto, ciò che caratterizza il *Project financing* è l'attitudine dell'attività economica finanziata, ovvero del progetto realizzato, di produrre un cash flow in grado di garantire la restituzione del finanziamento nonché un'adeguata remunerazione del capitale investito.

Il nuovo codice dei contratti pubblici disciplina tale istituto all'art. 153, a mezzo del quale sono state introdotte modifiche rispetto all'impianto previgente: lo studio di fattibilità è stato sostituito dal progetto o studio preliminare che deve essere messo a gara e sono stati eliminati i commi 15, 16 e 17 con notevole semplificazione dell'istituto negoziale nel suo complesso.

Rimangono identiche le previsioni relative alla procedura di gara unica per l'individuazione del promotore ed aggiudicatore del contratto e la previsione di un procedimento ad iniziativa del privato per opere non comprese nell'ambito della programmazione triennale.

Sono state eliminate la procedura a doppia gara con diritto di prelazione a favore del promotore e la procedura su iniziativa del privato in caso di totale inerzia della pubblica amministrazione anche se in riferimento a tale ultima previsione si auspica un intervento correttivo del legislatore.

L'art. 183 del nuovo Codice disciplina la gara di finanza di progetto prevedendo che l'amministrazione pubblici un bando con il fine di individuare un promotore ponendo a base di gara un progetto di carattere preliminare.

Le offerte potranno essere presentate unicamente dai soggetti in possesso dei requisiti che verranno definiti dall'ANAC (attualmente contenuti nell'art. 95 del D.P.R n. 207/2010) e dovranno contenere:

- Un progetto definitivo;
- Una bozza di convenzione;

- Il piano economico finanziario asseverato da un istituto di credito o da altri soggetti autorizzati dalla normativa vigente;
- Le specifiche tecniche delle opere e della gestione del servizio;
- Una cauzione pari al 2% del valore dell'investimento (con possibilità per l'amministrazione di ridurla fino al 1% ed aumentarla fino al 4%);
- L'indicazione di istituti finanziatori del progetto;
- Una cauzione del 2,5% del valore dell'investimento come risultante dal progetto preliminare.

Espletata la gara con procedura aperta o ristretta, l'Ente procedente redigerà una graduatoria secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa con cui verrà nominato il cd. promotore avviando l'approvazione del progetto definitivo da quest'ultimo presentato.

In seguito alla individuazione del promotore, tuttavia, possono aprirsi diversi scenari:

- Se il progetto definitivo non necessita di modifiche, verrà stipulata la convenzione con il promotore;
- Se il progetto definitivo deve essere modificato, si perverrà all'aggiudicazione qualora il promotore accetti di effettuare le modifiche richieste e ciò senza alcun corrispettivo a favore del promotore; se l'operatore economico non accetterà di apportare le modifiche l'Ente potrà chiedere ai concorrenti successivi in graduatoria di accettare ed inserire le modifiche proposte. Nel caso in cui la gara venga aggiudicata ad un soggetto diverso dal promotore, l'aggiudicatario dovrà versare a quest'ultimo un importo pari al 2,5% del valore dell'investimento desumibile dal progetto di fattibilità che era stato posto a base di gara.

La conclusione dell'iter procedimentale avverrà dopo l'approvazione del progetto definitivo modificato e in tale momento, ovvero alla stipula del contratto, l'aggiudicatario dovrà versare la cauzione definitiva prevista dall'art. 93 del Codice dei contratti pubblici ovvero il 10% del valore complessivo dell'investimento nonché una cauzione a garanzia degli obblighi assunti per la gestione del servizio pubblico pari al 10% del costo operativo annuo di esercizio.

Gli operatori economici possono assumere l'iniziativa e presentare proposte per la realizzazione degli interventi di riqualificazione ed efficientamento del parco illuminante non inclusi negli strumenti di programmazione delle opere pubbliche.

In tal caso, la proposta dovrà contenere:

- Una bozza di convenzione;
- Il progetto preliminare con descrizione delle esigenze che si intendono soddisfare e degli obiettivi da conseguire anche in termini di impatto per la collettività oltre che in ordine agli effetti sull'ambiente ed il risparmio conseguibile dalla manovra di riqualificazione ed efficientamento proposta;
- Il piano economico-finanziario, asseverato da una banca o istituti di credito indicati dalla vigente normativa e a ciò qualificati;
- Le specifiche del servizio offerto;
- Una autocertificazione in ordine al possesso dei requisiti di cui all'art. 17 del Codice contratti pubblici;
- Una cauzione a garanzia della serietà dell'offerta pari al 2% del valore dell'investimento (con possibilità da parte dell'Ente di ridurla all'1% o aumentarla fino al 4%);
- Un impegno scritto a fornire una cauzione pari al 2,5% del valore dell'investimento in caso di indizione della gara.

L'amministrazione, entro il termine perentorio di tre mesi dalla ricezione della proposta di *Project financing*, dovrà valutarne la fattibilità invitando il proponente ad effettuare eventuali modifiche ritenute opportune e necessarie al fine della sua approvazione; se tali modifiche non verranno apportate la proposta non sarà accettata e la procedura verrà chiusa.

In caso di approvazione del progetto (eventualmente modificato su richiesta dell'Amministrazione) lo stesso dovrà essere inserito negli strumenti di programmazione e fatto oggetto di conferenza di servizi. In tal caso, se a seguito di conferenza di servizi verranno chieste ulteriori modifiche, il proponente dovrà effettuarle pena chiusura del procedimento.

Dopo l'approvazione del progetto, verrà indetta una gara a cui sarà invitato lo stesso proponente il quale, in tal caso, sarà qualificato già nel bando quale promotore.

Tutti i partecipanti dovranno presentare una offerta con le caratteristiche già indicate per la procedura ad iniziativa dell'amministrazione pubblica.

Qualora in seguito alla formazione della graduatoria non dovesse risultare aggiudicatario il promotore, quest'ultimo avrà un termine di 15 giorni per adeguare la sua proposta esercitando così il diritto di prelazione a lui riservato dal legislatore versando le spese per la formulazione della proposta nel limite del 2,5% dell'investimento programmato.

Qualora il promotore non intenda avvalersi del diritto di prelazione potrà ottenere il pagamento della somma corrispondente al 2,5% del valore dell'investimento a titolo di "compenso" per la redazione della proposta.

### 1.3.3 Gli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche

Come già accennato, l'utilizzo dello strumento del Partenariato pubblico privato per effettuare interventi aventi ad oggetto la riqualificazione energetica e la gestione degli impianti di pubblica illuminazione, deve necessariamente essere preceduto da una fase di programmazione avente ad oggetto l'analisi dei modelli a disposizione della Pubblica amministrazione ed il loro possibile utilizzo per soddisfare le esigenze della collettività di riferimento.

L'Ente locale che decida di indire una gara per selezionare l'operatore cui affidare tale servizio pubblico deve ben conoscere non solo quale tipo di rete intende innovare ed il suo stato di obsolescenza e manutenzione, ma deve anche aver definito quali esigenze vuole soddisfare attraverso gli interventi di qualificazione. Non si deve trascurare, infatti, che in molti casi lo stato della rete destinata al servizio di pubblica illuminazione può presentare caratteristiche premianti per l'operatore economico privato che intenda presentare una offerta lasciando allo stesso ampi margini di redditività conseguibili attraverso il risparmio energetico derivante dalla riqualificazione ed implementazione con sistemi di *smart city*.

Ogni progetto di riqualificazione energetica degli impianti di pubblica illuminazione presenta, dunque, specificità che devono essere valutate nel dettaglio.

Per fare un esempio, in presenza di impianti di modeste dimensioni anche se obsoleti e quindi da sostituire nella loro totalità, l'operatore privato potrà garantire un maggior risparmio energetico e remunerare il proprio investimento in tempi "ragionevoli". Allo stesso tempo può capitare che lo stato di degrado dei supporti dei corpi illuminanti renda necessaria la loro sostituzione integrale con la conseguenza che si dovrà effettuare un consistente investimento senza alcun vantaggio economico diretto in quanto da esso non discende un risparmio energetico.

Altro elemento che non potrà essere trascurato concerne la natura della rete elettrica che alimenta l'infrastruttura dal momento che, la mancanza di una rete "dedicata" determina l'impossibilità di calcolare

le prestazioni energetiche dei singoli punti luce e, quindi, la conseguente previsione dei risparmi energetici conseguibili.

Appare evidente che, i costi necessari alla creazione di una rete elettrica ex novo possono essere considerati negativamente dall'operatore privato che potrebbe perdere interesse nell'investimento.

Inoltre, l'eventuale progetto di riqualificazione energetica di un impianto di pubblica illuminazione rende imprescindibile una ricognizione dei consumi di energia elettrica. Se l'Ente locale ha a sua disposizione dati aggiornati in ordine ai consumi, ai costi di gestione ed agli interventi di manutenzione sarà più semplice elaborare un progetto attendibile e una previsione verosimile in ordine al grado di redditività degli interventi da eseguire.

Una problematica che spesso emerge quando si affronta il tema della riqualificazione attraverso strumenti di Partenariato con il privato (come un *Project financing*) è legata al fatto che spesso la Pubblica Amministrazione non dispone dei dati relativi ai consumi reali della sua rete. Ciò perché gli impianti spesso sono alimentati da linee promiscue e l'Ente paga al gestore, in virtù di vecchie convenzioni, un canone forfettario comprensivo dei costi di manutenzione ordinaria.

In tal caso, per determinare il costo energetico, si è costretti ad utilizzare il dato forfettario rappresentato da quanto pagato fino a quel momento al gestore ma tale dato non sempre rispecchia la reale situazione dei consumi energetici.

Affinché una operazione di Partenariato pubblico privato possa andare a buon fine occorre inoltre che la riqualificazione energetica e la gestione della rete di pubblica illuminazione, rappresenti per l'operatore economico un investimento economicamente conveniente, ovvero presenti un certo equilibrio economico-finanziario. Per tale ragione è necessario preliminarmente verificare a quali condizioni l'intervento di riqualificazione è realizzabile attraverso l'apporto di capitali privati.

Tale analisi può essere condotta seguendo diverse fasi: in una prima fase l'Ente può effettuare una valutazione basata sui dati delle passate gestioni per dar corso successivamente ad un approfondimento anche attraverso il ricorso a tecnici esterni con conoscenze maggiori del sistema e che possano stimare sia i costi necessari per l'utilizzo di tecnologie più performanti, sia quelli che non garantiscono guadagni.

Una volta effettuata la stima dei costi deve essere valutato il grado di ammortamento degli investimenti e poi calcola i flussi di cassa operativi del progetto considerando che i ricavi derivanti dalla gestione del servizio di pubblica illuminazione sono rappresentati dal canone annuo corrisposto dalla Pubblica Amministrazione al privato. Tale canone è determinato tenendo conto delle spese che sosteneva l'Ente prima della riqualificazione energetica (c.d. *Baseline*) ovvero dalla somma dei costi storici; una volta effettuato tale calcolo si dovrà valutare la capacità degli impianti riqualificati di generare risparmi e quindi di remunerare il privato investitore.

Importante fattore da considerare, inoltre, è quello della durata dell'affidamento che deve consentire un adeguato rientro sul capitale investito all'operatore economico.

A seguito di tale analisi potranno essere avviate le procedure volte alla creazione di un Partenariato pubblico privato e valutata la sua sostenibilità finanziaria.

Infatti, è bene non dimenticare che non sempre gli investimenti economicamente convenienti sono fattibili dal punto di vista finanziario in quanto occorre valutare anche il loro grado di bancabilità.

Inoltre, nell'ipotesi in cui dall'analisi preliminare risulti che gli interventi proposti non sono in grado di garantire al privato l'equilibrio economico-finanziario dell'investimento, è necessario un intervento dell'Ente locale che possa attuare alcuni correttivi prevedendo ad esempio un allungamento della durata

dell'affidamento; un contributo in conto capitale al partner privato per sostenere gli investimenti che non garantiscono un risparmio energetico; la concessione di una garanzia sul finanziamento per assicurare tassi di interesse migliori; la retrocessione dei risparmi ottenuti aumentando il canone pagato al privato (fattibile in caso di utilizzo del contratto di EPC).

In ultimo, non bisogna dimenticare che l'utilizzo dello strumento del Partenariato pubblico privato non può essere motivato da finalità elusive dei vincoli di finanza pubblica di cui si è dato conto nei capitoli precedenti, ma la scelta deve essere necessariamente sorretta da ragioni di convenienza economica e di miglioramento degli standard qualitativi del servizio di pubblica illuminazione.

È quindi opportuno che l'Ente locale valuti se la riqualificazione energetica possa essere contabilizzata fuori bilancio e se i relativi costi di realizzazione non contribuiscano all'incremento del deficit pubblico (c.d. Contabilizzazione off-balance) considerando l'impatto delle spese sia sul Patto di Stabilità sia sul Limite di Indebitamento.

Nella specie, le regole Eurostat precisano che l'investimento per la riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione può essere registrato all'interno del bilancio del soggetto privato, anziché della Pubblica Amministrazione solo se vi è trasferimento della maggior parte dei rischi associati all'operazione.

Solo in tale caso l'Amministrazione non deve iscrivere nel suo attivo patrimoniale l'investimento realizzato, evitando un debito figurativo, di pari importo, tra le fonti del suo conto del patrimonio.

Oltre all'analisi sul trasferimento del rischio, per una corretta contabilizzazione dell'investimento, ai sensi Eurostat è necessario esaminare:

- Il grado di compartecipazione economica della Pubblica Amministrazione;
- La presenza di garanzie pubbliche;
- Le clausole per la risoluzione anticipata del contratto essendo necessario che si preveda il pagamento di penali da parte del privato in caso di risoluzione anticipata del contratto sia durante la fase di realizzazione degli interventi sia durante la fase di esercizio per fatti a esso imputabili direttamente (infatti, in assenza di penali il rischio costruzione e/o di disponibilità finisce con l'essere a carico dell'Ente concedente).

Una volta superate tali verifiche è necessario considerare che il canone versato dalla Pubblica Amministrazione al soggetto privato incide sul Patto di Stabilità per il saldo di parte corrente in quanto va contabilizzato tra gli impegni; gli eventuali contributi in conto capitale incidono sulla spesa, mentre l'erogazione di una garanzia sul finanziamento del partner privato incide sul limite di indebitamento.

Le argomentazioni appena sviluppate permettono di comprendere come l'avvio di una procedura di collaborazione tra il settore pubblico e quello privato non rappresenti sempre la strada meno impervia. Ciononostante non va dimenticato che, nell'attuale panorama normativo, questa appare certamente la via più incentivata dal legislatore comunitario e da quello nazionale grazie alle potenzialità legate all'apporto di capitali privati per il perseguimento di finalità pubbliche come si vedrà nel capitolo seguente.

## 1.4 Il Finanziamento Tramite Terzi (FTT)

### 1.4.1 L'inquadramento teorico e i soggetti coinvolti

Nell'ambito della riqualificazione energetica degli impianti destinati al servizio di pubblica illuminazione uno strumento contrattuale che trova sicura ed efficace applicazione è il cd. *Energy Performance Contract* (EPC) che consente l'accesso all'istituto del Finanziamento Tramite Terzi (FTT).

Attraverso il contratto di EPC, infatti, un soggetto (solitamente una società di servizi energetici) si obbliga ad effettuare una serie interventi volti alla riqualificazione ed al miglioramento dell'efficienza di un "sistema energetico" di proprietà di altro soggetto (in questo caso l'Ente locale beneficiario), ricevendo come contropartita il versamento di un corrispettivo (canone) calcolato in base all'entità dei risparmi (che come si è visto dovranno essere preventivamente individuati in fase di analisi di fattibilità dell'intera operazione) che si presume verranno conseguiti in seguito agli interventi effettuati.

Il Finanziamento tramite terzi, invece, come definito per la prima volta dal legislatore nazionale del D. Lgs. 115/2008, è uno strumento negoziale di attuazione del contratto EPC e rappresenta un accordo che coinvolge un terzo (generalmente un istituto di credito) che fornisce i capitali per l'attuazione della misura di riqualificazione energetica.

Non si può, tuttavia, far comprendere adeguatamente la struttura e le potenzialità di tali forme contrattuali senza prima considerare che, così come visto in tema di Finanza di progetto, la realizzazione di interventi di efficientamento energetico degli impianti destinati al servizio di pubblica illuminazione deve necessariamente essere accompagnata da preliminari valutazioni in ordine alle differenti opzioni tecnologiche e gestionali che presuppongono anche conoscenze tecnico-ingegneristiche e un'analisi della sostenibilità economica e finanziaria degli investimenti e del loro grado di bancabilità.

Per tali ragioni non si può trascurare il ruolo sempre crescente che in tale settore hanno rivestito le cd. Energy Service Company (E.S.Co).

Tali società, come si vedrà meglio analizzando la definizione fornita dal legislatore comunitario e da quello nazionale, sono operatori economici che finanziano, sviluppano, installano e gestiscono complessi interventi di riqualificazione energetica.

Le E.S.Co sono per loro natura in grado di fornire servizi specializzati e in particolare:

- La diagnosi energetica e l'audit energetico, finalizzati ad individuare le opportunità d'intervento;
- Lo studio di fattibilità degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica;
- La progettazione degli interventi;
- Il reperimento delle risorse finanziarie;
- La realizzazione degli interventi;
- La gestione degli impianti realizzati.

Nel campo della Pubblica Illuminazione il ricorso ad una società di servizi energetici consente di ottenere un approccio integrato di tutte le fasi di realizzazione e gestione del progetto volto alla riqualificazione remunerando il partner privato attraverso il risparmio energetico effettivamente conseguito.

Ulteriore vantaggio derivante dalla presenza di un partner privato, consiste nella possibilità di definire chiaramente già nello stadio iniziale, un iter procedurale preciso e scadenziato puntualmente, riducendo i rischi connessi con lo svolgimento frammentato di tali attività.

#### 1.4.2 I principali riferimenti normativi

La normativa italiana avente ad oggetto le società di rendimento energetico (E.S.Co) ha recepito, solo parzialmente, la disciplina di matrice comunitaria attraverso il Decreto Legislativo n. 115/2008, frutto di un iter iniziato a livello europeo con la proposta di direttiva 2003/7392 a sua volta sfociata nella direttiva 2006/32/CE3.

Già dal cd. Libro Verde del 2006 si era ormai diffusa la consapevolezza che una strategia di intervento fosse indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi di crescita ed occupazione, oltre che al rispetto degli impegni di Kyoto.

Come noto, il Libro Verde individuava in particolare sei settori prioritari di intervento:

1. Il mercato interno dell'energia, le reti energetiche europee e un piano prioritario di interconnessione;
2. La sicurezza dell'approvvigionamento nel mercato interno dell'energia con l'obiettivo di assicurare la solidarietà fra gli Stati membri;
3. Un mix energetico più sostenibile, efficiente e diversificato;
4. Una serie di misure per far fronte ai problemi del riscaldamento globale (in particolare da affrontare in un piano d'azione sull'efficienza energetica che a sua volta ha individuato le misure necessarie affinché l'UE possa risparmiare il 20% dell'energia che altrimenti sarebbe stata consumata entro il 2020);
5. Il piano strategico per le tecnologie energetiche ad elevata efficienza energetica e basse emissioni di carbonio, che costituiscono un mercato internazionale in rapida crescita;
6. La necessità di una politica energetica esterna comune per reagire alle sfide rappresentate dalla crescita della domanda, dai prezzi elevati e volatili dell'energia, dalla crescente dipendenza dalle importazioni e dal cambiamento climatico.

La direttiva 2006/32/CE del 5 aprile 2006 nasceva, pertanto, con lo scopo di attuare misure di risparmio energetico negli Stati membri fornendo una serie di definizioni utili al fine di comprenderne la portata applicativa.

In particolare, gli Stati membri venivano chiamati ad assicurare agli operatori del mercato tutti i possibili incentivi per permettere l'offerta e la realizzazione dei servizi energetici anche mediante l'adozione di accordi volontari o di altri strumenti orientati al mercato.

Nell'ambito specifico della pubblica illuminazione una notevole spinta al cambiamento si è avuta grazie al programma europeo avviato tra il 1999 ed il 2000 per la promozione dell'efficienza nei sistemi di illuminazione pubblica e degli edifici, il quale ha notevolmente risvegliato l'interesse sull'attività dei servizi energetici. In Italia, in attuazione di tale programma, a causa della scarsità di risorse per il supporto istituzionale, veniva contestualmente creata la figura degli *Endorser* ovvero operatori economici interessati al settore dell'illuminazione: progettisti, consulenti, fornitori di componenti ed E.S.Co, ancorché non esistesse ancora una definizione giuridica di tali società.

Successivamente l'articolo 2, comma 1, lettera i) del D. Lgs. n. 115/2008, recependo la direttiva comunitaria citata, ha offerto per la prima volta la definizione di E.S.Co quale "persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza".

Il Decreto Legislativo n. 115 del 2008 prevedeva inoltre una specifica disciplina per i contratti di rendimento energetico, disciplinando l'affidamento da parte della Pubblica Amministrazione delle tipologie contrattuali aventi ad oggetto il "servizio energetico" ovvero "la prestazione materiale, l'utilità o il vantaggio derivante dalla combinazione di energia con tecnologie ovvero con operazioni che utilizzano efficacemente l'energia, che possono includere le attività di gestione, di manutenzione e di controllo necessarie alla prestazione del servizio, la cui fornitura è effettuata sulla base di un contratto e che in circostanze normali ha dimostrato di portare a miglioramenti dell'efficienza energetica e a risparmi energetici primari verificabili e misurabili o stimabili".

In sostanza, al centro del contratto vi era ciò che si può definire come uno strumento di marketing per la E.S.Co ovvero "il miglioramento dell'efficienza energetica" con la conseguenza che l'assunzione del rischio

finanziario divenisse così un elemento contrattuale trasparente calcolato sulla misura del risparmio energetico in termini di riduzione quantitativa dell'energia consumata.

Il legislatore comunitario è nuovamente intervenuto in materia offrendo una ulteriore definizione dei contratti di EPC con la Direttiva 2012/27/UE in cui sono qualificati come: “accordi contrattuali tra il beneficiario e il fornitore di una misura di miglioramento dell'efficienza energetica, verificata e monitorata durante l'intera durata del contratto, laddove siano erogati investimenti (lavori, forniture o servizi) nell'ambito della misura in funzione del livello di miglioramento dell'efficienza energetica stabilito contrattualmente o di altri criteri di prestazione energetica concordati, quali i risparmi finanziari”.

Il legislatore comunitario, dunque, ai fini dell'offerta di servizi energetici, ha suggerito di utilizzare contratti tipo di rendimento energetico che contengano almeno i seguenti elementi:

- Un elenco delle misure di efficienza da applicare o dei risultati che si intendono ottenere;
- I risparmi garantiti conseguibili attraverso le misure previste dal contratto;
- La durata e la specificazione degli obblighi delle parti;
- I criteri per il controllo dei risparmi realizzati e dei costi sostenuti.

La Direttiva comunitaria è stata recepita attraverso il D. Lgs. n. 102/2014 (attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che ha modificato le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abrogato le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE) a mezzo del quale è stata accolta la nozione di EPC di cui *supra* ed è stato definito il contenuto minimo dei contratti di rendimento energetico sottoscritti con il settore pubblico.

Nell'ambito di un Partenariato pubblico privato, dunque, in considerazione del fatto che il gestore del servizio di pubblica illuminazione deve garantire il finanziamento dell'investimento, recuperando i proventi derivanti dal risparmio conseguito, il contratto EPC implica l'utilizzo del Finanziamento Tramite Terzi (FTT) definito come “un accordo contrattuale che comprende un terzo, oltre al fornitore di energia e al beneficiario della misura di miglioramento dell'efficienza energetica, che fornisce i capitali per tale misura e addebita al beneficiario un canone pari a una parte del risparmio energetico conseguito avvalendosi della misura stessa”.

Il terzo può essere un Istituto finanziario che mette a disposizione i capitali per realizzare gli investimenti di risparmio energetico, può essere lo stesso fornitore o, come accade nella maggior parte dei casi, una parte del finanziamento viene fornito da un Istituto finanziario (debito) e una parte viene allocata dal fornitore (equity).

In questa sede si rileva che, da un punto di vista strettamente giuridico, il contratto di EPC si distingue da tutte le altre fattispecie negoziali conosciute e tipizzate nel nostro ordinamento.

Ed infatti l'EPC è, per la componente di alea aggiuntiva che induce parametri e rapporti, assolutamente diverso dai contratti dei servizi energetici noti che sono contratti di scambio, sinallagmatici a prestazioni/obbligazioni corrispettive.

L'EPC è un contratto finanziario, condizionato ed aleatorio, di natura associativa che prevede una costante interazione tra utente ed E.S.Co (il trasferimento dell'alea assume rilevanza causale) ed in cui esiste una comunione e convergenza degli obiettivi, tra loro non conflittuali.

Il rischio finanziario che deve assumere la E.S.Co ed il suo diretto rapporto con il conseguimento del risparmio energetico, è un elemento in grado di modificare la “causa” stessa del contratto di servizi e di incidere sulla sua struttura e natura, facendolo rientrare per taluni aspetti nella fattispecie dei contratti associativi.

L'affrancamento dalla normativa del Codice dei Contratti pubblici che si potrebbe ipotizzare troverebbe la sua ratio nell'esigenza di non gravare, in fase di esecuzione, i fornitori del servizio con stringenti limiti legislativi, lasciando così più ampi margini all'iniziativa economica privata ed agli imprenditori del settore i quali sono chiamati all'adempimento di obbligazioni così eterogenee ed innovative da configurare una fattispecie complessa.

Tralasciando i problemi legati al corretto inquadramento della fattispecie dell'EPC, secondo un orientamento dottrinale, tale contratto si assimila alla concessione in quanto prevede la gestione economica degli impianti realizzati da parte della E.S.Co e si diversifica dalla classica concessione di servizi pubblici in quanto non si ha vendita dei servizi all'utenza.

Tale differenza si riflette inevitabilmente anche sulle modalità di determinazione del corrispettivo che nell'EPC è rappresentato, come noto al lettore, da un canone parametrato al risparmio energetico conseguito per effetto dell'intervento.

Ad ogni modo, essendo il servizio di illuminazione pubblica un servizio pubblico locale, non dovrà dimenticarsi che la convenzione contenente la sua disciplina non potrà non includere - fatte salve le discipline di settore - alcune previsioni necessarie:

- Il regime giuridico prescelto per la gestione del servizio;
- Il periodo di validità del contratto;
- Gli obiettivi di sviluppo del servizio nel futuro, il programma degli investimenti ed il piano economico-finanziario;
- L'obbligo del raggiungimento dell'equilibrio economico-finanziario della gestione;
- Le modalità di remunerazione del capitale investito, ivi inclusi gli oneri finanziari a carico delle parti; le compensazioni economiche riconosciute che tengono conto dei proventi derivanti dall'eventuale gestione di servizi complementari;
- Gli strumenti di rilevazione della qualità erogata e dell'adempimento di altre obbligazioni contrattuali; le sanzioni e le penalità in caso di mancata osservanza del contratto e le ipotesi di risoluzione in caso di grave e ripetuta violazione degli obblighi contrattuali;
- Idonee garanzie finanziarie e assicurative nonché misure a garanzia della continuità del servizio;
- Le modalità di risoluzione delle controversie con gli utenti;
- Gli obblighi di informazione e di rendicontazione nei confronti dell'amministrazione competente, o dell'autorità di regolazione settoriale, ove costituita, e di altri enti preposti al controllo e al monitoraggio delle prestazioni;
- La disciplina delle conseguenze derivanti dall'eventuale cessazione anticipata dell'affidamento e i criteri per la determinazione dell'indennizzo spettante al gestore.

#### 1.4.3 Gli elementi fondamentali delle procedure tecnico-giuridiche

Come già visto nel paragrafo precedente l'EPC, pur essendo un contratto espressamente previsto dal legislatore, resta un contratto atipico che non trova alcun inquadramento all'interno del Codice dei Contratti Pubblici.

Tale figura negoziale rientra però senza margini di dubbio nell'ambito dei contratti di Partenariato pubblico privato in quanto il partner dell'Ente locale identifica, progetta e realizza l'intervento sugli impianti di pubblica illuminazione, provvede a garantire la loro manutenzione e gestione finanziando il relativo investimento assumendo i rischi conseguenti al mancato raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico.

È possibile, pertanto, affermare che esistono in un contratto EPC alcune caratteristiche che lo assimilano all'istituto della concessione anche se le prestazioni energetiche di cui si tratta sono essenzialmente dirette a favore della stessa Amministrazione che paga il canone.

Infatti, in caso di EPC nel settore della Pubblica Illuminazione è l'Ente locale (e non la collettività) il diretto destinatario del beneficio economico/energetico realizzato dall'operatore privato, mentre il flusso di cassa è originato da proventi spettanti di diritto alla Pubblica Amministrazione stessa e da questa ceduti in tutto o in parte al concessionario.

Con riferimento al finanziamento dell'iniziativa si rileva che i costi relativi all'intera opera di riqualificazione e gestione degli impianti rimarranno a carico dell'aggiudicatario che potrà avvalersi di soggetti terzi.

In sostanza, lo strumento del Finanziamento tramite terzi consente alla Pubblica Amministrazione di ottenere molteplici vantaggi rappresentati:

- Dalla mancata esposizione a rischi di natura finanziaria dell'Ente (in caso di errata pianificazione degli equilibri economici finanziari le conseguenze rimangono interamente a carico dell'operatore privato);
- Dalla possibilità di realizzare interventi in mancanza di risorse economiche proprie e in caso di difficoltà nel reperimento di risorse finanziarie esterne secondo le modalità tradizionali (mutuo, leasing...);
- Dal trasferimento al privato delle problematiche connesse alla gestione e manutenzione degli impianti conseguendo al contempo benefici energetici ed ambientali.

Al fine di valutare l'opportunità di procedere alla riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione attraverso tale strumento, occorre effettuare una adeguata diagnosi delle reti, una valutazione dei costi e delle risorse necessarie per intraprendere il percorso di riscatto e di successivo affidamento a terzi della loro gestione e di valutazione delle proprie risorse finanziarie anche alla luce degli stringenti vincoli imposti dalle norme in materia di finanzia pubblica.

Certamente il ricorso al mercato privato anche attraverso società di servizi energetici rappresenta indubbi vantaggi proprio perché il meccanismo adottato del Finanziamento tramite terzi si fonda sulla corresponsione, da parte dell'Amministrazione, di un canone all'operatore che ha realizzato l'intervento; canone che deve essere calcolato tenendo conto di numerose variabili.

Il canone può essere determinato seguendo diverse metodologie che caratterizzano il conseguente contratto di EPC.

Tra le tipologie maggiormente utilizzate si ricorda il *Shared saving* in cui il Finanziamento tramite terzi parte dal presupposto che il risparmio energetico determina un flusso di minori costi e di maggiore efficienza che, attualizzato, è in grado di ripagare l'investimento iniziale. In altri termini, si basa sul principio secondo il quale alcuni investimenti energetici possono essere completamente finanziati attraverso il risparmio di energia che consentono di ottenere.

Si tratta, dunque, di una formula contrattuale che prevede la fornitura di servizi di progettazione, finanziamento, installazione, gestione e manutenzione degli impianti da parte di un operatore chiamato a ripagare l'investimento impegnando il valore economico dei risparmi energetici e gestionali (si pensi anche a sistemi integrati di *smart city*) conseguibili dopo la realizzazione degli interventi proposti.

Secondo questa formula, l'operatore privato si accolla i costi dell'intervento facendosi poi remunerare proporzionalmente ai risparmi generati.

Il partner privato ha l'interesse di realizzare rapidamente a regola d'arte il progetto gestendolo successivamente secondo criteri di massima efficienza energetica in quanto, solo mediante il raggiungimento degli obiettivi di risparmio previsti sarà possibile ottenere una adeguata remunerazione.

L'Ente locale, invece, può far realizzare tutti gli ammodernamenti degli impianti senza sostenere costi, trasferendo sul privato i rischi tecnici assicurandosi, al contempo, un beneficio economico annuo sulla bolletta energetica.

Il contratto deve evidenziare chiaramente:

- L'impegno del concessionario a finanziare, realizzare, gestire e mantenere in efficienza gli impianti;
- L'impegno dell'Ente locale a garantire la gestione del servizio nelle forme e nei termini in cui è stato previsto nello studio di fattibilità tecnico-economica, nonché a corrispondere un canone annuo.

Forma contrattuale alternativa al *Shared Saving* è quella di Cessione globale limitata (First Out) che prevede il riconoscimento all'operatore privato dell'intera quota dei risparmi conseguiti; la durata del contratto dipenderà quindi dai risparmi ottenuti. Qualora gli impianti realizzati non abbiano offerto le prestazioni previste e non abbiano ripagato il costo del progetto nei termini preventivati, la perdita rimane a carico dell'operatore privato che si assume l'impegno a cedere all'Ente tutto il risparmio che verrà conseguito a partire dalla scadenza stabilita nel contratto, a prescindere dal fatto che siano avvenuti o meno il rimborso e la remunerazione previsti.

Infine, nel caso di *Guaranteed saving* (risparmio garantito) si dà vita ad una sorta di leasing in cui l'operatore garantisce all'Amministrazione che, alla scadenza del contratto, il livello dei risparmi conseguiti sarà non inferiore all'ammontare dell'investimento comprensivo degli interessi.

In sostanza, le società di servizi energetici utilizzano il "finanziamento da flussi di cassa", ovvero un prestito concesso in assenza di specifiche garanzie, il cui rimborso avviene tramite i ricavi ottenuti dall'investimento. I flussi di cassa rappresentano i movimenti monetari relativi a una certa operazione finanziaria; a titolo esemplificativo, per le banche, tali flussi sono rappresentati dai prestiti erogati e dai depositi ricevuti, mentre nelle operazioni di finanziamento all'impresa sono quelli mediante i quali si procede in un primo momento all'erogazione della somma necessaria alla realizzazione di un intervento e, successivamente, all'estinzione del rimborso delle quote di interessi e di capitale.

Nel caso di specie trattandosi di interventi di riqualificazione ed efficientamento di impianti destinati al servizio di pubblica illuminazione da cui si attende il conseguimento di una maggiore efficienza energetica e il risparmio di energia, i flussi di cassa possono ben essere rappresentati dai risparmi complessivi conseguiti in termini di energia spesa.

## 1.5 La Convenzione Consip – Servizio Luce 4

### 1.5.1 La Consip

Consip è una società per azioni del Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF), che ne è l'azionista unico, ed opera secondo i suoi indirizzi strategici, lavorando al servizio esclusivo delle pubbliche amministrazioni.

L'ambito di intervento è volto, da una parte, a fornire servizi di consulenza e di assistenza progettuale, organizzativa e tecnologica per l'innovazione del Ministero dell'Economia e delle Finanze, della Corte dei Conti e delle altre strutture della Pubblica Amministrazione; dall'altra, a gestire il Programma di Razionalizzazione degli acquisti nella Pubblica Amministrazione.

Queste attività vengono realizzate attraverso un modello organizzativo del tutto innovativo nella realtà italiana, che coniuga le esigenze delle amministrazioni con l'attenzione alle dinamiche del mercato, in un'ottica di massima trasparenza ed efficacia delle iniziative.

Obiettivo strategico di Consip è promuovere l'evoluzione dei processi di acquisizione di beni e servizi, finalizzata al miglioramento continuo delle attività della PA attraverso:

- Know-how all'avanguardia;
- Capacità di anticipare, comprendere ed elaborare le esigenze.

Consip definisce e fornisce soluzioni integrate innovative attraverso consulenza di contenuto, nonché progettazione, realizzazione e acquisizione di beni e servizi.

Consip opera valorizzando le migliori opportunità offerte dalla tecnologia ICT e dal mercato con un suo continuo coinvolgimento.

Il Programma per la razionalizzazione degli acquisti nella P.A., avviato nel 2000, si basa sull'utilizzo delle tecnologie ICT applicate ai processi di approvvigionamento delle pubbliche amministrazioni e ha lo scopo di:

- Razionalizzare la spesa di beni e servizi delle pubbliche amministrazioni, migliorando la qualità degli acquisti e riducendo i costi unitari grazie ad una approfondita conoscenza dei mercati ed all'aggregazione della domanda;
- Semplificare e rendere più rapide e trasparenti le procedure di approvvigionamento pubblico, grazie alla riduzione dei tempi d'accesso al mercato, con significativi impatti anche economici sui costi della macchina burocratica.

Il Programma mette a disposizione delle amministrazioni strumenti di e-procurement (acquisti in rete) e ha il suo centro operativo nel portale [www.acquistinretepa.it](http://www.acquistinretepa.it). All'interno del Programma, la Convenzione strutturata per offrire il servizio di pubblica illuminazione è denominata "Servizio Luce" che è di seguito descritta.

### 1.5.2 La Convenzione Servizio Luce 3

#### Oggetto della Convenzione

La Convenzione "Servizio Luce 3", attivata nel 2014, ha per oggetto l'erogazione del servizio di illuminazione pubblica, tramite un contratto "a risultato" che mira a garantire alle Amministrazioni efficienza e qualità, incentivando una gestione del servizio orientata al **risparmio energetico**, alla **messa a norma degli impianti**, al **comfort e sicurezza dei cittadini** e al **rispetto dell'ambiente**.

Tale contratto offre la possibilità di affidare l'intero ciclo di gestione degli Impianti di Illuminazione Pubblica ad un unico soggetto, consentendo la semplificazione dei processi di erogazione dei servizi, nonché l'ottimizzazione degli stessi, attraverso l'adozione di meccanismi di incentivazione alla efficienza energetica, che comporta la riduzione del fabbisogno energetico, ed una pianificazione organica delle attività manutentive con conseguente riduzione dei costi di gestione.

La Convenzione ha una durata di ventiquattro mesi dalla data della sua attivazione, eventualmente prorogabile fino a ulteriori dodici mesi. Infatti, qualora al termine di tale periodo l'importo massimo di un Lotto non sia stato esaurito, su richiesta scritta della Consip la Convenzione relativa a tale Lotto potrà essere prorogata fino ad un massimo di ulteriori dodici mesi.

Tale durata rappresenta l'intervallo temporale all'interno del quale le Amministrazioni possono aderire alla stessa; la Convenzione si intenderà comunque esaurita anche prima della scadenza prevista, qualora siano

stati emessi Ordinativi Principali di Fornitura e/o Atti Aggiuntivi per importi pari alla somma degli Importi Massimi previsti per ciascun Lotto e dei relativi incrementi fino a concorrenza del limite di cui all'art. 27, comma 3, D.M. 28 ottobre 1985 (sesto e settimo quinto).

In "Servizio Luce 3" Consip ha mirato a consolidare, in continuità con "Servizio Luce 2", tre obiettivi principali:

1. Razionalizzare la spesa nell'illuminazione pubblica delle amministrazioni locali migliorando la qualità degli acquisti e riducendo i costi unitari grazie ad una approfondita conoscenza dei mercati ed all'aggregazione della domanda;
2. Semplificare e rendere più rapide e trasparenti le procedure di approvvigionamento, grazie alla riduzione dei tempi d'accesso al mercato, con significativi impatti anche economici sui costi della macchina burocratica;
3. Creare una piattaforma convergente tra la domanda di innovazione delle pubbliche amministrazioni relativamente all'approvvigionamento del servizio di pubblica illuminazione ed il relativo mercato dell'offerta, con l'obiettivo di modernizzare e far crescere anche il sistema delle imprese che lavorano con la P.A.

Lo scopo di "Servizio Luce 3" è, quindi, quello di continuare a indirizzare esplicitamente le Amministrazioni verso un Servizio orientato all'efficienza e all'innovazione tecnologica, stimolandole alla riqualificazione energetica degli impianti di proprietà. Infatti, il fornitore è incentivato alla realizzazione di interventi di efficienza energetica – i cui benefici saranno trasferiti integralmente all'amministrazione allo scadere del contratto – mediante la riscossione di un corrispettivo del servizio come canone indipendente dal consumo di energia elettrica (€/punto luce o €/lanterna semaforica), determinato in base alla tipologia di tecnologia illuminante e potenza. Inoltre, per consentire un migliore ammortamento degli oneri economici derivanti dall'esecuzione degli interventi peculiari dell'illuminazione pubblica, la terza edizione – così come la seconda – prevede due tipologie contrattuali, una "standard" della durata di 5 anni e una "estesa" della durata di 9 anni.

Pertanto, il contratto per la gestione della Illuminazione Pubblica assume caratteristiche assimilabili a un *Energy Performance Contract* (EPC), prevedendo benefici sia per l'amministrazione (in termini di risparmio energetico/economico e di upgrade degli impianti stessi), che per il fornitore (incentivato a perseguire politiche di efficientamento energetico allo scopo di conseguire certificazioni ambientali e *revenues* sul canone).

Gli elementi significativi caratterizzanti la gara e la convenzione "Servizio Luce 3" sono sintetizzati in Figura 1.

#### I servizi erogati e la durata contrattuale

Il Servizio Luce assicura per impianti di illuminazione pubblica - definiti ai sensi della normativa CEI 64-7 - le seguenti attività:

- Acquisto di energia elettrica;
- Esercizio degli impianti;
- Manutenzione ordinaria degli impianti;
- Eventuale gestione dei carichi esogeni elettrici e meccanici;
- Interventi di riqualificazione energetica, adeguamento normativo e tecnologico, manutenzione straordinaria.

Su richiesta dell'Amministrazione, inoltre, il Fornitore presta anche il Servizio opzionale di Gestione di Impianti Semaforici, per cui sono previste le stesse attività di cui all'elenco precedente.

Trasversalmente a tutte le suddette attività tecniche il Fornitore è tenuto ad erogare i cosiddetti Servizi di Governo, ovvero quelle attività di carattere gestionale che consentono l'esecuzione efficiente dei principali processi di gestione dei Servizi:

- Costituzione e gestione dell'Anagrafica Tecnica;
- Gestione delle richieste di intervento;
- Gestione degli interventi a richiesta e della preventivazione;
- Gestione della programmazione e controllo operativo degli interventi.

Tutti i suddetti processi sono gestiti in modo efficiente mediante l'impiego di un Sistema Informativo che il Fornitore è obbligato a fornire e a mettere a disposizione dell'Amministrazione per ogni informazione ed attività di riferimento per i Servizi Operativi.

I Servizi di Governo vengono remunerati dal canone.

La Convenzione, come precedentemente anticipato, prevede due tipologie di Contratto Attuativo, quello definito "*Standard*" e quello denominato "*Esteso*", tra le quali l'Amministrazione Contraente può scegliere.

Figura 1 - Gli elementi caratteristici di “Servizio Luce 3”

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competizione Sulla Qualità                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio offerta economicamente più vantaggiosa</li> <li>• Meccanismi di valutazione dell'offerta economica, che disincentivano offerte anomale</li> <li>• Valutazione tecnica che consente di differenziare le offerte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |
| Maggiore Incentivo Al Risparmio Energetico E All'efficienza Del Servizio | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impegno sugli obiettivi di risparmio energetico</li> <li>• Valutazione tecnica che consente di differenziare le offerte in termini di innovatività, in modo da supportare le imprese che hanno effettuato investimenti in tecnologia ed efficienza energetica</li> <li>• Incentivo alla realizzazione di interventi di riqualificazione energetica e di adeguamento tecnologico (opzione attivazione contratti di durata maggiore)</li> </ul> |
| Maggiore Attenzione Alla Sicurezza, Al Comfort Visivo Ed Al GPP          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitolato prescrittivo, in termini di attività e requisiti richiesti a garanzia della sicurezza dei cittadini e degli impianti (dare priorità alla messa a norma degli impianti), del comfort visivo e della salvaguardia dell'ambiente</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |
| Aggiornamento Del Corrispettivo                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezzario servizi a canone semplificato</li> <li>• Semplificazione listini di riferimento per la contabilizzazione degli interventi a vario titolo</li> <li>• Quota del canone destinata ad interventi a vario titolo a carico del Fornitore (5% per contratti a 5 anni e 10% per contratti a 9 anni)</li> </ul>                                                                                                                              |
| Possibilità Di Attivare Servizi Accessori                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servizio Gestione impianti semaforici</li> <li>• Gestione carichi esogeni all'illuminazione pubblica</li> <li>• Illuminazione per arredo urbano</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Migliore Gestione Contrattuale                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stesura del Piano Dettagliato degli Interventi (PDI) da parte del Fornitore e successiva possibilità di avvio della procedura di adesione della P.A.</li> <li>• Presenza di elementi contrattuali per garantire maggiore flessibilità nella gestione delle variazioni contrattuali (Atti Aggiuntivi)</li> <li>• Formalizzazione dei principali processi di gestione del contratto, controllo compreso</li> </ul>                              |

Entrambi i Contratti, oltre ai servizi a canone, prevedono la possibilità che l'Amministrazione possa richiedere interventi impiantistici (riqualificazione energetica, manutenzione straordinaria, adeguamento normativo e tecnologico) remunerati “a consumo”, nonché l'esecuzione obbligatoria di una quota di interventi impiantistici a carico del Fornitore (destinati anzitutto alla messa a norma degli impianti e efficientamento energetico).

L'importo massimo di ognuno di tali servizi extra Canone è prestabilito pari ad una percentuale del Canone stimato per l'intera durata contrattuale. La differenza tra le due tipologie di contratti è rappresentata dall'entità delle percentuali prescritte dal capitolato tecnico.

La tabella seguente mette a confronto i due contratti.

Figura 2 - Contratto “Standard” e contratto “Esteso”

|                                                                                                 | Contr. Standard | Contr. Esteso  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Durata Contrattuale (dalla presa in Consegna degli Impianti da parte del Fornitore)             | 5 anni          | 9 anni         |
| Quota max interventi impiantistici su richiesta della PA, remunerati extra Canone               | 25% del Canone  | 20% del Canone |
| Quota obbligatoria interventi impiantistici a carico del Fornitore (efficientamento energetico) | 5% del Canone   | 10% del Canone |

La scelta della tipologia di contratto (Standard/Esteso), e quindi la durata e la modalità di remunerazione si applicano anche al Servizio Opzionale di Gestione di Impianti Semaforici, ove richiesto<sup>1</sup>.

Il Fornitore garantisce a ciascuna Amministrazione l'accesso al proprio Sistema Informativo limitatamente ai dati relativi all'impianto gestito. Tale Sistema Informativo consente la verifica in tempo reale dello stato degli interventi programmati, la consultazione dei report di riepilogo sulle attività effettuate e l'esportazione dei dati.

#### L'acquisto di energia elettrica

Prima della Data di Avvio del Servizio, il Fornitore provvede alle volture a proprio nome del/i contratto/i di fornitura di energia elettrica per l'illuminazione senza oneri aggiuntivi per l'Amministrazione, nonché, congiuntamente all'Amministrazione, alla lettura dei relativi contatori.

Nei casi eccezionali di volture successive alla data di avvio del Servizio, il Fornitore è tenuto a scontare dalla prima fattura emessa un importo corrispondente a quanto dovuto dall'Amministrazione al precedente fornitore di energia nel periodo intercorrente tra la data di Avvio del Servizio e le date delle volture, ovvero effettuare una nota di credito secondo la modalità richiesta dall'Amministrazione stessa.

Oltre all'acquisto di energia elettrica, il Fornitore è tenuto ad eseguire tutte le attività di seguito elencate:

<sup>1</sup> Il Servizio di gestione dell'illuminazione pubblica e di gestione semaforica. Nell'ambito del Servizio Luce, il Fornitore mantiene e gestisce gli impianti oggetto del Contratto Attuativo nel rispetto della legislazione vigente in materia di impianti di illuminazione pubblica e nel rispetto delle modalità esecutive descritte nel Capitolato Tecnico della Convenzione ([www.acquistinretepa.it](http://www.acquistinretepa.it) nella sezione: Convenzioni - "Servizio Luce 3" alla voce "documentazione").

Nel corso del periodo di validità della Convenzione, è facoltà dell'Amministrazione Contraente richiedere al Fornitore una variazione incrementale del numero dei Punti Luce e/o di lanterne semaforiche o segnali luminosi gestiti rispetto al Perimetro di gestione iniziale. A tale variazione sarà associato un adeguamento del Canone, secondo le modalità disciplinate nel capitolato tecnico.

Tutti gli interventi di riqualificazione energetica, di manutenzione straordinaria, di adeguamento normativo e di adeguamento tecnologico, qualora remunerati extra Canone, sono contabilizzati facendo riferimento ai listini DEI delle opere pubbliche al netto del ribasso offerto dal Fornitore in sede di Gara.

Il Fornitore garantisce a ciascuna Amministrazione Contraente l'accesso al proprio Sistema Informativo limitatamente ai dati relativi all'impianto gestito. Tale Sistema Informativo consente la verifica in tempo reale dello stato degli interventi programmati, la consultazione dei report di riepilogo sulle attività effettuate e l'esportazione dei dati.

- Gestione dei rapporti con le Aziende di Distribuzione di energia elettrica (e/o con le Aziende esercenti la vendita di energia elettrica) per:
  - Assicurare la continuità, l'affidabilità e la qualità della fornitura di energia elettrica agli impianti di illuminazione pubblica;
  - Verificare la quantità dell'energia consegnata, assumendosi anche l'onere di gestione dell'eventuale contenzioso su parametri di continuità, affidabilità e qualità non rispettati;
  - Valutare l'applicazione delle penali (ad esempio per bassi fattori di potenza dei carichi) e degli eventuali ulteriori oneri connessi;
- Gestione dei pagamenti delle fatture relative all'energia elettrica ed alla potenza disponibile;
- Registrazione dei consumi mensili, degli importi pagati per energia consumata, della potenza disponibile e delle eventuali penali, suddivisi per Punto di Consegna e per singola Amministrazione Contraente;
- Trasmissione ad ogni singola Amministrazione Contraente della documentazione relativa ai consumi mensili, agli importi pagati per energia consumata, alla potenza disponibile ed alle eventuali penali, suddivisi per Punto di Consegna. Tali informazioni dovranno essere gestite sul Sistema Informativo.

### Esercizio degli impianti

Nell'ambito della Convenzione il Fornitore provvede all'esercizio degli impianti che consiste nelle attività di:

- Accensione e spegnimento;
- Ispezioni notturne.

Tali attività sono remunerate dal Canone del Servizio Luce, sia nel caso di Contratto "Standard", sia nel caso di Contratto "Esteso".

#### Accensione e spegnimento

Il Fornitore assicura l'accensione e lo spegnimento dei Punti Luce nel rispetto di quanto stabilito dalla delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) del 01/04/2004 - n. 52/04 e s.m.i. e di quanto altro definito in eventuali Delibere Comunali in vigore, laddove queste risultino più restrittive rispetto a quanto previsto dall'AEEG.

Il Fornitore verifica e modifica, dove necessario, l'impostazione dei tempi di accensione e spegnimento degli armadi di comando e protezione provvisti di orologio astronomico, in considerazione del regime di alba e tramonto civile<sup>2</sup>.

Per gli impianti controllati a mezzo di interruttore crepuscolare, il Fornitore deve verificare che gli interventi di tali dispositivi siano il più possibile contemporanei, provvedendo a sostituire i componenti dell'impianto che non risultino in condizioni di efficienza ed è tenuto altresì a ricollocare (agendo su posizione e regolazione di sensibilità) gli interruttori che presentino sfasamenti orari.

#### Ispezioni notturne

---

<sup>2</sup> Crepuscolo civile è quando il centro del sole ha elevazione compresa tra 0° e 6° sotto l'orizzonte. Questo è il limite fino al quale la luce naturale è sufficiente, sotto condizioni meteo favorevoli, a distinguere chiaramente oggetti terrestri e a condurre attività all'aperto (ad esempio leggere). All'inizio del crepuscolo civile mattutino e alla fine del crepuscolo civile serale, l'orizzonte è nitidamente visibile e solamente le stelle più brillanti sono visibili in caso di buone condizioni meteo e in assenza di luce lunare e di altre fonti luminose. Al mattino prima dell'inizio del crepuscolo civile e la sera dopo la sua fine, è normalmente indispensabile l'illuminazione artificiale per condurre una normale attività all'aperto.

Il Fornitore è tenuto ad eseguire ispezioni notturne atte ad individuare l'esistenza di eventuali anomalie con frequenza tale che tutti i Punti Luce risultino ispezionati almeno una volta ogni 30 giorni, fatti salvi i casi di impianti telecontrollati.

La programmazione e gli esiti delle ispezioni sono gestiti a sistema, quindi tracciati almeno con riferimento ai tempi e ai luoghi di esecuzione delle ispezioni ed alle eventuali anomalie riscontrate.

Ogni anomalia di funzionamento, individuata a seguito delle ispezioni, è segnalata dal personale del Fornitore Aggiudicatario alla propria Centrale Operativa per l'attivazione delle procedure di intervento.

#### Manutenzione ordinaria degli impianti ed altri obblighi

Il Fornitore è tenuto ad effettuare la Manutenzione Ordinaria degli impianti di illuminazione gestiti che consiste nell'esecuzione di:

- Interventi di Manutenzione Ordinaria Preventiva;
- Interventi di Manutenzione Ordinaria Correttiva (anche con l'attivazione delle squadre di Pronto Intervento h24 e 7 giorni su 7);
- Smaltimento dei materiali di risulta;
- Prove tecniche ed illuminotecniche;
- Attività di supporto alla redazione dei Piani Regolatori dell'Illuminazione Comunale (PRIC).

Le principali attività di manutenzione ordinaria preventiva sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- Pulizia: azione manuale o meccanica di rimozione di sostanze depositate o prodotte dai componenti dell'impianto durante il funzionamento ed il relativo smaltimento nel rispetto della normativa vigente;
- Sostituzione su condizione: interventi di fornitura e montaggio di lampade in corrispondenza dello scadere del termine di vita utile delle stesse;
- Smontaggio e rimontaggio: attività necessarie ad effettuare gli interventi di pulizia e le eventuali sostituzioni delle parti componenti un'apparecchiatura;
- Controlli e verifiche funzionali: operazioni effettuate sulla singola apparecchiatura e/o sull'impianto nel suo insieme, finalizzate a verificarne lo stato di funzionalità, il rispetto dei dati di targa delle singole apparecchiature ed il rispetto della normativa vigente.

Il Fornitore deve consegnare il Piano di Manutenzione contestualmente alla consegna del Piano Dettagliato degli Interventi.

#### Gestione carichi esogeni elettrici e statici

Il Fornitore, è tenuto ad eseguire un censimento iniziale di tutti i carichi esogeni all'impianto di illuminazione (ed all'impianto semaforico, laddove fosse richiesto il Servizio di Gestione di Impianti Semaforici) sia di tipo elettrico, sia di tipo statico.

Il Capitolato Tecnico disciplina dettagliatamente la procedura di gestione dei carichi esogeni di tipo elettrico e statico.

Procedura di gestione dei carichi esogeni di tipo elettrico

1. Il Fornitore censisce ed inserisce in un report tutti i carichi esogeni individuati e invia il report ad ogni Amministrazione;
2. Ricevuta la segnalazione dei carichi esogeni individuati, l'Amministrazione procede alla messa in sicurezza degli stessi e si attiva presso l'Azienda di Distribuzione locale di energia elettrica per le

pratiche di distacco di tali carichi dalla rete di illuminazione pubblica e per la eventuale stipula di nuovi contratti di fornitura elettrica;

3. Il Fornitore - nel caso in cui l'Amministrazione non provveda sollecitamente a ripristinare, nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza, lo stato dei luoghi al fine di consentire allo stesso di adempiere agli obblighi derivanti dalla presa in carico dell'impianto - provvede autonomamente a ripristinare le condizioni di sicurezza a spese dell'Amministrazione, previa comunicazione formale. Eventuali danni all'impianto di illuminazione, a cose e/o a persone dovuti alla mancata messa in sicurezza da parte dell'Amministrazione dei carichi elettrici esogeni segnalati dal Fornitore in sede di consegna PDI, sono a carico dell'Amministrazione stessa.

La messa in sicurezza di cabine, sottostazioni e quadri di bassa e media tensione utilizzati in modalità promiscua (illuminazione pubblica e carichi esogeni) è di responsabilità del Fornitore ed è remunerata extra Canone secondo i listini DEI delle opere pubbliche così come scontati dal Fornitore in sede di Offerta.

Procedura di gestione dei carichi esogeni di tipo statico

1. Il Fornitore, per ogni Amministrazione, censisce ed inserisce in un report tutti i carichi esogeni individuati;
1. Ricevuta la segnalazione dei carichi esogeni individuati, l'Amministrazione procede ad avviare, nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza, tutte le operazioni atte alla messa in sicurezza ed eventuale rimozione dei carichi statici esterni alla rete di illuminazione pubblica, coinvolgendo eventuali responsabili terzi (ad esempio operatori di telecomunicazione che utilizzino il supporto dei tiranti dell'illuminazione pubblica);
2. Come nel caso dei carichi esogeni elettrici, qualora l'Amministrazione non provveda sollecitamente a ripristinare lo stato dei luoghi, il Fornitore provvede autonomamente a ripristinare le condizioni di sicurezza a spese dell'Amministrazione, previa comunicazione formale (punto 3 procedura di gestione carichi esogeni di tipo elettrico).

**Interventi di riqualificazione energetica, di manutenzione straordinaria, di adeguamento a norma e di adeguamento tecnologico**

Interventi di riqualificazione energetica

Gli interventi in oggetto, proposti dal Fornitore o richiesti dalla Amministrazione, sono finalizzati a ridurre i consumi di energia elettrica.

Per gli interventi di risparmio energetico autorizzati dall'Amministrazione Contraente, devono essere realizzate campagne di informazione e promozione.

Gli interventi di riqualificazione energetica sono riconducibili alle seguenti tipologie: sostituzione di apparecchi di illuminazione/lampade a maggiore efficienza:

- Installazione di regolatori di flusso;
- Installazione di stabilizzatori di tensione;
- Installazione di alimentatori elettronici;
- Altri interventi (a titolo esemplificativo e non esaustivo): adeguamento delle potenze impegnate per singolo armadio alle potenze effettivamente assorbite da lampade, installazione di accessori e resistenze delle linee di alimentazioni più efficienti, crepuscolari elettronici, etc.

Il Fornitore, per ogni Contratto stipulato, è tenuto a misurare il consumo annuo di energia elettrica e a dare evidenza dei risparmi stimati per tutti gli interventi di riqualificazione energetica da effettuare ed i risparmi conseguiti per tutti gli interventi di riqualificazione già effettuati.

Il Fornitore è tenuto a governare le procedure per la certificazione da parte dell'autorità preposta – il GSE – dei risparmi conseguiti e dare evidenza degli esiti delle stesse (in termini di risparmi energetici - espressi in Tep - certificati) alle singole Amministrazioni per le quali sono effettuati tali interventi, nonché alla Consip.

#### Interventi di manutenzione straordinaria

Gli interventi di manutenzione straordinaria sono quelli finalizzati:

- Al ripristino del funzionamento delle apparecchiature e degli impianti a seguito di guasti o eventi accidentali che provochino danni non risolvibili mediante gli interventi di Manutenzione Ordinaria Correttiva;
- Alla realizzazione di nuovi punti luce, precedentemente non esistenti;
- Alla valorizzazione del patrimonio artistico (monumenti);
- All'arredo urbano.

Gli interventi di manutenzione straordinaria possono essere proposti dal Fornitore o richiesti dall'Amministrazione e devono comunque essere preventivati dal Fornitore ed approvati dalla Amministrazione Contraente.

#### Interventi di adeguamento a norma

Gli interventi di adeguamento a norma sono finalizzati a rimuovere criticità, non risolvibili mediante gli interventi di Manutenzione Ordinaria Correttiva, relative allo stato di:

- Adeguamento degli impianti alle condizioni di sicurezza, statica ed elettrica;
- Adeguamento degli impianti alla normativa in materia di illuminotecnica.

Si considerano interventi di adeguamento a norma, con riferimento alle condizioni di sicurezza statica ed elettrica, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- La sostituzione, compresa fornitura, dei pali per cui sia valutata la presenza di un rischio, di instabilità, qualunque ne sia la causa (corrosione, esposizione a carichi di vento non adeguatamente considerati in fase di progettazione, etc.);
- La rimozione dei carichi esogeni statici la cui presenza o modalità di installazione sia stata valutata elemento di rischio rispetto alla sicurezza statica di pali e funi di sospensione o di altri componenti dell'impianto;
- La riqualificazione di impianti vetusti almeno in classe II (CEI 64 -7);
- La riqualificazione degli impianti di messa a terra;
- La messa in sicurezza di cabine, sottostazioni, quadri di MT e BT utilizzati in modo promiscuo, relativa ai carichi esogeni elettrici.

Gli interventi di adeguamento a norma possono essere proposti dal Fornitore o richiesti dall'Amministrazione e devono comunque essere preventivati dal Fornitore ed approvati dalla Amministrazione stessa.

#### Interventi di adeguamento tecnologico

Gli interventi di adeguamento tecnologico proposti dal Fornitore o richiesti dall'Amministrazione, sono finalizzati a migliorare l'efficienza del servizio di manutenzione degli impianti; si considerano interventi di adeguamento tecnologico finalizzati alla efficienza del servizio:

- La realizzazione di sistemi di telecontrollo che, mediante il monitoraggio in remoto dello stato di funzionamento degli impianti e la telesegnalazione dei guasti, consentono di ottimizzare gli interventi di manutenzione ordinaria correttiva;
- La realizzazione di sistemi di telegestione che, oltre al telecontrollo abbiano funzionalità che consentono da remoto l'accensione, lo spegnimento e la regolazione degli impianti.

Il Fornitore deve realizzare i sistemi suddetti, fornendo tutti gli apparati HW e SW relativi alle soluzioni tecniche proposte.

#### Monitoraggio del fornitore: verifiche ispettive e penali

Durante tutta la durata della Convenzione e dei singoli Contratti Attuativi, la Consip e le singole Amministrazioni Contraenti effettuano controlli periodici volti ad accertare il rispetto, da parte del Fornitore, delle prescrizioni del Capitolato Tecnico e degli impegni assunti dal Fornitore stesso nella definizione dell'Offerta.

In particolare, la Consip ha facoltà di effettuare apposite verifiche ispettive (a carico del Fornitore Aggiudicatario) anche avvalendosi di Organismi di Ispezione accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2005 (ex UNI CEI EN 45004/1996) e s.m.i. atte al monitoraggio della Convenzione durante il periodo di validità della stessa e dei singoli Contratti Attuativi.

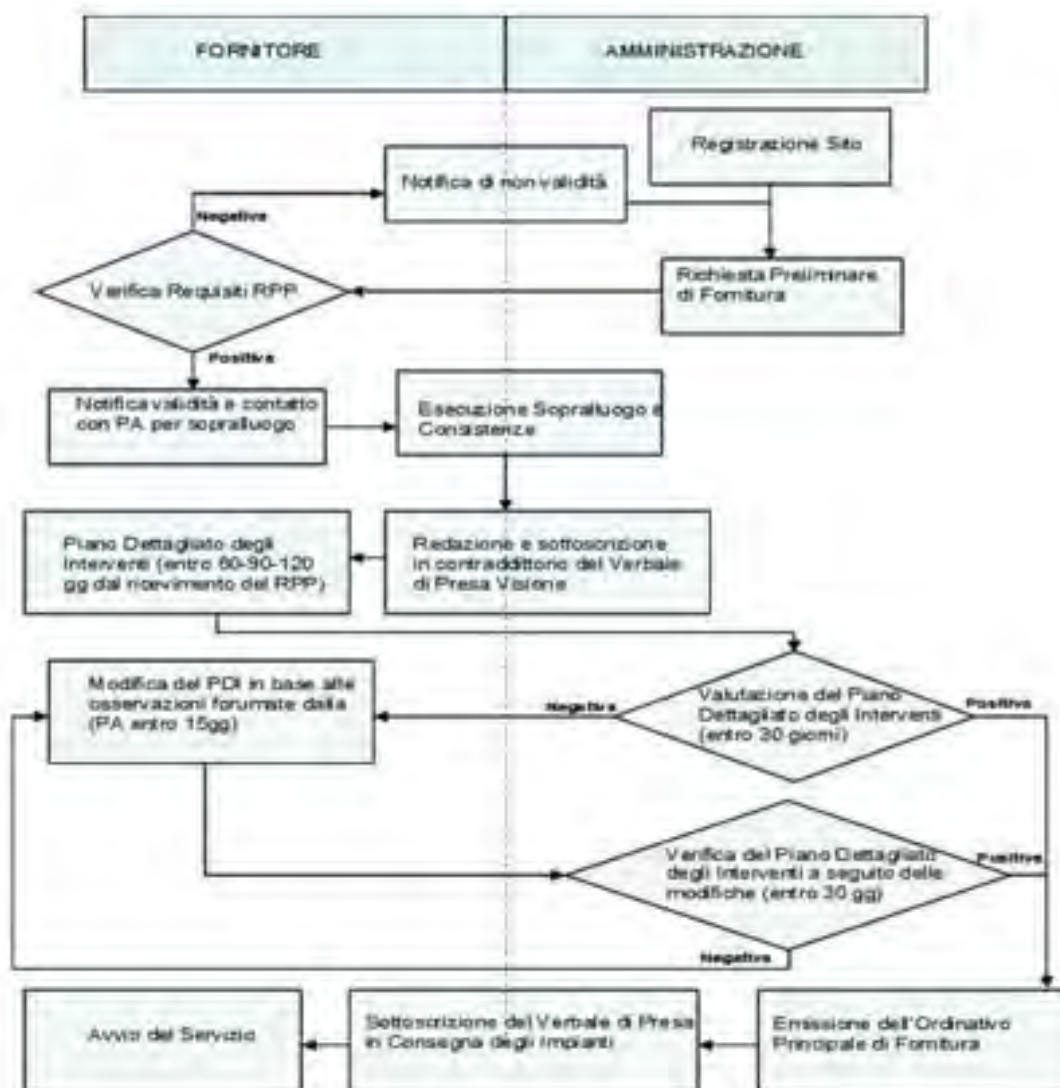
#### Modalità di adesione alla convenzione

L'Amministrazione, per utilizzare la Convenzione ed attivare il Servizio Luce, dovrà seguire l'iter procedurale di seguito descritto:

- La Pubblica Amministrazione, se non già registrata, effettua la Registrazione sul Portale degli Acquisti della Pubblica Amministrazione;
- Una volta registratasi, la Pubblica Amministrazione emette una Richiesta Preliminare di Fornitura;
- Il Fornitore, in prima istanza, verifica la validità formale della Richiesta Preliminare di Fornitura (prestando, laddove necessario, il supporto necessario per la corretta formalizzazione della stessa) e comunica all'Amministrazione la ricezione della suddetta, proponendo un insieme di date utili alle attività di sopralluogo;
- Il Fornitore effettua le attività di sopralluogo e tutte le altre attività preliminari;
- Concluse le predette attività preliminari, il Fornitore elabora e trasmette all'Amministrazione il Piano Dettagliato degli Interventi (PDI);
- La Pubblica Amministrazione valuta, formula eventuali eccezioni/ osservazioni che il Fornitore recepirà nel PDI ed approva il Piano Dettagliato degli Interventi;
- La Pubblica Amministrazione, mediante l'emissione dell'Ordinativo Principale di Fornitura, stipula il Contratto Attuativo ai sensi della Convenzione "Servizio Luce 3" con il Fornitore.

La documentazione relativa alla Convenzione è disponibile sul sito [www.acquistinretepa.it](http://www.acquistinretepa.it).

Di seguito il diagramma di flusso del processo di attivazione della Convenzione e di stipula del Contratto Attuativo:



### 1.5.3 La Convenzione Servizio Luce 4

Al termine del periodo di applicabilità della Convenzione Servizio Luce, edizione 3, definito per la fine del 2017, è prevista l'entrata in vigore della quarta edizione della medesima Convenzione.

Tale Convenzione, denominata "Servizio Luce 4", permetterà alle amministrazioni locali, in un'ottica di continuità con le attività finora svolte da Consip, di affidare ad un unico Gestore, il Fornitore, il Servizio Luce, un servizio altamente integrato che prevede oltre alla gestione, conduzione e manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica, la fornitura del vettore energetico e l'attivazione di un servizio di Energy Management, grande innovazione di questa edizione. Tale servizio, oltre all'implementazione degli interventi di riqualificazione e di efficientamento energetico degli impianti oggetto dei Servizi da parte del Fornitore prevede altresì la realizzazione di un sistema di misurazione e controllo dei consumi e dei risparmi

conseguiti che sarà interrogato dal PELL per le attività di raccolta dati del sistema di illuminazione pubblica italiano.

Sarà inoltre possibile, coerentemente con quanto già previsto dalla convenzione attuale, aggiungere al Servizio Luce la gestione, conduzione e manutenzione degli impianti semaforici.

#### I servizi erogati all'interno del Servizio Luce 4

I servizi offerti dal Fornitore all'Amministrazione Contraente, possono essere a tal proposito suddivisi in 5 categorie:

- A. Servizio Luce;
- B. Servizio Semaforico;
- C. Servizio di Energy Management;
- D. Altri Servizi;
- E. Servizi di Gestione.

Tutti i Servizi saranno remunerati attraverso il pagamento di un corrispettivo a canone forfetario annuo il cui importo sarà dato dalla somma del canone annuo del Servizio Luce "A", sempre diverso da zero, e il canone annuo del Servizio Semaforico "B", che potrà essere pari a zero qualora il servizio non fosse attivato. Tali importi si intendono già comprensivi dei Servizi di Energy Management "C", dei Servizi "D" e dei Servizi di Governo "E".

È possibile, inoltre, che l'Amministrazione stanzi un importo extra-canone "a consumo" per remunerare le attività e gli interventi di manutenzione straordinaria aggiuntivi, quali ad esempio gli interventi di adeguamento normativo. L'importo massimo dell'extra-canone è prestabilito pari ad una percentuale del Canone stimato per l'intera durata contrattuale.

#### Il Servizio Luce

Il Servizio Luce "A" è volto a garantire il raggiungimento di un livello di comfort illuminotecnico stabilito dall'Amministrazione Contraente nel rispetto delle leggi vigenti in materia di illuminazione, di uso razionale dell'energia, di sicurezza e di salvaguardia dell'ambiente.

Obiettivi principali del Servizio Luce sono l'ottenimento della massima efficienza ed efficacia nel soddisfacimento delle esigenze della comunità in materia di illuminazione pubblica, la garanzia del conseguimento di una riduzione dei consumi energetici mediante la razionalizzazione dell'uso e la riqualificazione degli impianti, una riduzione delle emissioni inquinanti con conseguente diminuzione dell'impatto ambientale, ed una riduzione del flusso luminoso disperso, tutto ciò garantendo l'adeguamento normativo dell'impianto.

Il Fornitore è dunque tenuto allo svolgimento delle seguenti attività:

- Fornitura di energia;
- Gestione e Conduzione degli Impianti;
- Manutenzione ordinaria degli Impianti;
- Manutenzione straordinaria degli impianti e adeguamento normativo;
- Servizi di Governo;
- Servizio di Energy Management;
- Gestione carichi esogeni elettrici e statici.

È importante sottolineare che l'attivazione del Servizio Luce determina l'attivazione automatica del Servizio di Energy Management "C" e dei Servizi di Governo "E".

Con riferimento alla **Gestione e conduzione degli Impianti** di Illuminazione Pubblica, s'intendono tutte le attività che devono essere svolte nel rispetto delle normative vigenti e delle norme di buona tecnica, consistenti principalmente nella messa e tenuta in esercizio degli impianti oggetto dei Servizi attivati nonché nel mantenimento in efficienza degli stessi e nel sovrintendere al normale funzionamento degli impianti tecnologici al fine di garantire i livelli prestazionali previsti. È inoltre previsto che il fornitore effettui ispezioni notturne volte ad individuare l'esistenza di eventuali anomalie, che dovranno essere in caso segnalate tempestivamente al fine di ripristinare il corretto funzionamento rispettando le brevi e predeterminate tempistiche previste dal Capitolato Tecnico.

Le attività di manutenzione a cui è tenuto il Fornitore possono essere distinte in attività di manutenzione ordinaria e attività di manutenzione straordinaria.

Le attività di manutenzione ordinaria si classificano a loro volta in attività di manutenzione ordinaria preventiva e attività di manutenzione ordinaria correttiva a guasto.

Le attività di **Manutenzione Ordinaria Preventiva** sono volte a ridurre la probabilità di guasto o il degrado del funzionamento di un'entità, garantendo la piena disponibilità degli impianti oggetto del Servizio.

Più precisamente, tali attività devono essere eseguite al fine di:

- Mantenere in buono stato di funzionamento gli impianti e garantirne le condizioni di sicurezza;
- Assicurare che le apparecchiature mantengano le caratteristiche e le condizioni di funzionamento previste;
- Rispettare la normativa vigente in materia di Illuminazione Pubblica e le prescrizioni;
- Rispettare la normativa vigente in materia di Sicurezza stradale e del Codice della strada e le prescrizioni.

Le attività di **Manutenzione Ordinaria Correttiva a Guasto**, vengono invece eseguite al fine di riportare l'unità tecnologica in stato funzionante a seguito di una avaria, di un malfunzionamento e/o di una interruzione anche parziale del servizio.

Infine, le attività di **Manutenzione Straordinaria e Adeguamento Normativo** sono finalizzate a rimuovere criticità non risolubili mediante gli interventi di Manutenzione Ordinaria Correttiva e possono consistere in interventi di:

- Fornitura;
- Sostituzione integrale o parziale;
- Rimozione;
- Installazione ex novo.

È bene sottolineare che, sia per quanto riguarda la manutenzione ordinaria che quella straordinaria, le componenti e/o apparecchiature sostituite in attività svolte durante la durata contrattuale devono possedere caratteristiche tecniche uguali o migliori di quelli esistenti e sostituite.

#### Il Servizio Semaforico

La seconda tipologia di servizio offerto è quella del Servizio Semaforico "B" che consiste nell'erogazione dei beni e servizi necessari a mantenere le condizioni di corretto funzionamento degli impianti semaforici rispettando le leggi vigenti in materia di illuminazione, di uso razionale dell'energia, di sicurezza e di salvaguardia dell'ambiente.

È importante precisare che, condizione *sine qua non* affinché possa essere richiesto il Servizio "B" è l'attivazione del Servizio Luce "A".

Il Fornitore, dunque, è in questo caso chiamato a svolgere le seguenti attività:

- Fornitura di energia;
- Gestione e Conduzione degli Impianti;
- Manutenzione ordinaria degli Impianti;
- Manutenzione straordinaria degli impianti;
- Servizi di Governo;
- Servizio di Energy Management;
- Gestione carichi esogeni elettrici e statici.

In particolare, per **Gestione e Conduzione** degli Impianti Semaforici si intende l'insieme di attività atte a sovrintendere al normale funzionamento degli Impianti stessi al fine di garantire i livelli prestazionali previsti. Il Fornitore è dunque tenuto a mantenere in esercizio tutti gli impianti presi in consegna, ad effettuare un continuo controllo di tutti i parametri funzionali e della conformità alle leggi vigenti e a provvedere alla programmazione degli impianti. Così come previsto per gli Impianti di IP, ulteriore compito del Fornitore consiste nell'eseguire continue ispezioni atte ad individuare l'esistenza di eventuali anomalie che, dopo essere opportunamente segnalate, dovranno essere risolte nel rispetto delle tempistiche previste dal Capitolato Tecnico.

Con riferimento alle attività di manutenzione, così come anticipato per la rete di impianti di IP, è possibile distinguere tra le attività di manutenzione ordinaria e quelle di manutenzione straordinaria.

Le attività di manutenzione ordinaria si classificano a loro volta in due categorie, quelle di manutenzione ordinaria preventiva e quelle di manutenzione ordinaria correttiva a guasto.

Le attività concernenti la **Manutenzione Ordinaria Preventiva**, così come anticipato per gli impianti di IP, sono volte a garantire la piena disponibilità degli impianti oggetto del servizio e, più in particolare, a:

- Mantenere in buono stato di funzionamento gli impianti e garantirne le condizioni di sicurezza;
- Assicurare che le apparecchiature mantengano le caratteristiche e le condizioni di funzionamento previste;
- Rispettare la normativa vigente in materia di Illuminazione Pubblica e le prescrizioni;
- Rispettare la normativa vigente in materia di Sicurezza stradale e del Codice della strada e le prescrizioni.

Le attività di **Manutenzione Ordinaria Correttiva a Guasto**, vengono invece eseguite al fine di riportare l'unità tecnologica in stato funzionante a seguito di una avaria, di un malfunzionamento e/o di una interruzione anche parziale del servizio.

Infine, la categoria di attività **Manutenzione Straordinaria e Adeguamento Normativo** è finalizzata a rimuovere criticità, non risolvibili mediante gli interventi di Manutenzione Ordinaria Correttiva e può consistere in interventi di:

- Fornitura;
- Sostituzione integrale o parziale;
- Rimozione;
- Installazione ex novo.

È bene sottolineare che, anche in questo caso sia per quanto riguarda la manutenzione ordinaria che quella straordinaria, le componenti e/o apparecchiature sostituite in attività svolte durante la durata contrattuale devono possedere caratteristiche tecniche uguali o migliori di quelli esistenti e sostituite.

## Il Servizio di Energy Management

Il Servizio di Energy Management è finalizzato alla razionalizzazione e all'ottimizzazione delle prestazioni e dei consumi energetici degli impianti di Illuminazione Pubblica ed include le attività concernenti la riqualificazione energetica, il miglioramento tecnologico, il controllo e monitoraggio dei consumi e dei risparmi a seguito dell'espletamento dell'attività di censimento.

Gli interventi di riqualificazione energetica e di miglioramento tecnologico sono proposti dal Fornitore in seguito a quanto emerso dal Check Energetico o eventualmente individuati lungo la durata del contratto.

Sul Fornitore grava inoltre l'obbligo di installare e gestire il Sistema di Monitoraggio dei Consumi e Controllo dei Risparmi al fine di raccogliere, organizzare, valutare, elaborare e validare i dati di consumo e manutentivi relativi agli impianti della rete di Illuminazione Pubblica, con l'obiettivo finale di raggiungere le soglie di risparmio energetico prefissate. Ulteriori finalità che possono essere raggiunte con l'installazione di un Sistema di Monitoraggio, consistono nell'identificazione di eventuali malfunzionamenti, guasti, inefficienze, errori di gestione, presenza di prelievi incongrui di energia o perdite di linea, implementando un controllo diagnostico puntuale sul malfunzionamento degli impianti.

L'introduzione del Servizio di Energy Management rappresenta l'evoluzione strategica della quarta edizione della Convenzione Servizio Luce, che vede totalmente rivoluzionato l'approccio al risparmio energetico. Di seguito vengono descritte le principali evoluzioni:

1. **Nuovo modello di Energy Performance Contract;** il modello utilizzato nella quarta edizione della convenzione è un approccio *Shared Saving* caratterizzato da una condivisione "scalare" del risparmio energetico, la quota di condivisione cresce quindi durante gli anni di gestione contrattuale. Tale approccio consente da una parte alla ESCo di limitare nei primi anni di contratto gli effetti del *cash-flow* utilizzato per la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica e, dall'altra, alle Amministrazioni di far fronte alle fluttuazioni del prezzo dell'energia elettrica (impatto sulla spesa corrente).
2. **Obiettivi di riqualificazione energetica per cluster di efficienza;** il risparmio energetico che il Fornitore dovrà raggiungere, quantificato in riduzione dei consumi (kWh) e non più in tonnellate equivalenti di petrolio (tep) come nelle precedenti edizioni, è differenziato in 5 cluster di efficienza in funzione delle categorie tecnologiche che caratterizzano gli impianti delle Amministrazioni.
3. **Sistema di monitoraggio dei consumi e dei risparmi conseguiti;** l'introduzione di tale strumento permetterà alla figura delegata dalla Pubblica Amministrazione per la gestione del contratto di controllare la corretta gestione degli impianti da parte del fornitore (orari di accensione, profili di carico, ecc.), l'andamento dei consumi e le riduzioni degli stessi rispetto ad un risparmio energetico atteso. Il sistema di monitoraggio e controllo caratterizza quindi la Convenzione Servizio Luce 4 come contratto di prestazione energetica Energy Performance Contract).

## Altri Servizi

La sezione relativa agli Altri Servizi si compone di due tipologie di attività, quelle attinenti la Smart City e quelle relative all'Assistenza alla redazione e revisione dei Piani Urbani del Traffico (PUT) e dei Piani Regolatori dell'Illuminazione Pubblica Comunale.

È in questo caso compito del Fornitore individuare, all'interno del proprio lotto di riferimento, una città nella quale implementare e somministrare uno o più servizi di pubblica utilità attinenti la rete di Illuminazione Pubblica definiti nel concetto di Smart City. A seguito dell'individuazione il Fornitore formulerà una proposta all'Amministrazione la quale avrà facoltà di accettare tale servizio oppure di non considerarlo come prioritario e, dunque, di rifiutare la proposta.

## I Servizi di Governo

I Servizi di Governo “E” si collocano trasversalmente a tutte le attività fin qui descritte e si suddividono in:

- Censimento Tecnico;
- Costituzione e Gestione del Sistema Informativo;
- Call Center;
- Programmazione e Controllo Operativo.

Il Fornitore, inoltre, compreso nel canone dei Servizi, deve garantire all’Amministrazione Contraente il Servizio di reperibilità e pronto intervento.

## Durata della Convenzione e dei Contratti di Fornitura

La durata della Convenzione, intesa come il periodo in cui le Amministrazioni possono aderire alla Convenzione medesima, relativa a ciascun singolo Lotto è pari a ventiquattro mesi dalla data della sua attivazione. Laddove siano emessi Ordinativi Principali di Fornitura e/o Atti Aggiuntivi per importi pari alla somma degli Importi Massimi previsti per ciascun Lotto e dei relativi incrementi fino a concorrenza del limite di cui all’art. 27, comma 3, D.M. 28 ottobre 1985, la Convenzione si intenderà comunque conclusa, anche prima del termine di scadenza. Al contrario, nel caso in cui alla scadenza del termine di ventiquattro mesi dalla data di attivazione della Convenzione gli Importi Massimi di ciascun Lotto, eventualmente incrementati, non siano stati ancora esauriti, la Convenzione relativa al/i predetto/i Lotto/i potrà essere prorogata, previa richiesta scritta della Consip, fino ad un massimo di ulteriori dodici mesi.

Per quanto concerne i Contratti di Fornitura, invece, sono previste due durate: la prima, di sei anni, in caso di Contratto Standard, la seconda, di nove anni, in caso di Contratto Esteso. Tali durate decorrono a partire dalla Data di Presa in Consegna degli Impianti relativi al Servizio Luce “A”.

## Organizzazione del servizio

L’Amministrazione Contraente che intende aderire alla Convenzione Servizio Luce, affidando al Fornitore i Servizi oggetto della medesima, dovrà provvedere ad individuare, all’interno della propria struttura organizzativa, le seguenti due figure/funzioni:

- Il Responsabile del Contratto, a cui sarà affidata la responsabilità dei rapporti con il Fornitore per i Servizi afferenti l’Ordinativo Principale di Fornitura, nonché l’approvazione e la sigla dell’Ordinativo principale di Fornitura e la liquidazione al Fornitore dei compensi contrattuali;
- L’Energy Manager (EM)/Esperto in Gestione dell’Energia (EGE), ovvero il rappresentante tecnico dell’Amministrazione, figura interna o consulenziale, a cui spetterà la valutazione del Piano Tecnico Economico, il monitoraggio della corretta e puntuale esecuzione dei servizi verificando il raggiungimento degli standard qualitativi richiesti, la verifica dei consumi energetici e la responsabilità del raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico.

## 1.6 Gli elementi fondamentali per la scelta della modalità di finanziamento del progetto

Per poter compiere delle scelte consapevoli nel momento in cui ci si appresta a valutare un’operazione di ammodernamento ed efficientamento energetico della rete di pubblica illuminazione è opportuno che i responsabili comunali abbiano consapevolezza di quali sono, ad oggi, le soluzioni tecnologiche tra cui individuare quella in grado di meglio rispondere ai desiderata dell’amministrazione. Sebbene sia difficile fornire un quadro esaustivo e costantemente aggiornato delle soluzioni offerte dal mercato, si ritiene opportuno fornire al lettore una panoramica dei differenti livelli tecnologici attualmente individuati in campo europeo.

### 1.6.1 Le tecnologie a disposizione per l'efficientamento della pubblica illuminazione: le soluzioni BaU, BAT e BNAT<sup>3</sup>

Prima di procedere, si informa il lettore che, per poter definire i termini BaU, BAT e BNAT così come sono intesi a livello europeo, la bibliografia alla quale si è ricorso sono i documenti più aggiornati e autorevoli del momento, quali:

- Final Report Methodology for Ecodesign of Energy-related Products. MEErP 2011. Part 1- Methods. Redatto da COWI Belgium sprl -in association with- Van Holsteijn en Kemna B.V. (VHK)
- Preparatory study on lighting systems. 'Lot 6'. Specific contract N° ENER/C3/2012-418 Lot 1/06/SI2.668525. Implementing framework contract ENER/C3/2012-418 Lot 1. Redatto da Paul Van Tichelen, Wai Chung Lam, Paul Waide, René Kemna, Lieven Vanhooydonck, Leo Wierda (VITO, VHK, Kreios)

In particolare, nel 2005 a livello europeo è stato effettuato uno studio all'interno del Multiple Framework Contract for Technical Assistance Activities nel campo delle politiche del trasporto di energia (TREN/R1/350-2008 lot 3) ed in risposta ai termini di riferimento compresi nel contratto "Technical assistance for an update of the Methodology for the Ecodesign of Energy-using Products (MEEuP)". Nel report finale di questo studio intitolato "Methodology for Ecodesign of Energy-related Products". MEErP 2011. Part 1- Methods, è riportata la metodologia progettuale ecocompatibile dei prodotti che utilizzano energia (MEEuP) 1 e conseguentemente è stata prodotta una **definizione generale delle tecnologie BaU, BAT e BNAT**.

Allo stesso modo nel documento specifico del settore lighting studio preparatorio "Preparatory study on lighting systems. 'Lot 6'. Specific contract N° ENER/C3/2012-418 Lot 1/06/SI2.668525. Implementing framework contract ENER/C3/2012-418 Lot 1. Redatto da Paul Van Tichelen, Wai Chung Lam, Paul Waide, René Kemna, Lieven Vanhooydonck, Leo Wierda (VITO, VHK, Kreios)". La redazione del report è in corso, lo studio non è ancora completato, e lo scopo di questo studio è quello di effettuare uno studio preparatorio limitata sui sistemi di illuminazione per l'esplorazione della fattibilità della progettazione ecocompatibile, l'etichettatura energetica, e/o le prestazioni energetiche dei requisiti degli edifici. Le opzioni su dove andranno le tecnologie includono una idea di base su come implementare le misure possibili, senza entrare nei dettagli. Il potenziale risparmio energetico delle opzioni è considerata, ma non la fattibilità politica. Le opzioni potranno essere ulteriormente affrontate in un eventuale studio preparatorio completo. Questo studio segue la metodologia per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia (MEErP) Ecodesign of energy-related products (MEErP) Tasks 0, 1-4 and partly 7. Lo studio si basa sullo standard attuale di Ecodesign e lo standard in materia di etichettatura energetica sui prodotti di illuminazione. Il task 4 del report "Technologies prende in esame i prodotti disponibili includendo sia le tecnologie BAT che BNAT); è stata data la definizione con qualche sintetico esempio.

#### Di seguito la sintesi delle informazioni tratte dalle due fonti:

- **BaU (Business-as-Usual):** è definita come scenario per la baseline oppure definito base case. Nel caso delle tecnologie riferite alle sorgenti luminose e/o il sistema illuminazione (comprendendo il sistema apparecchio compreso di sorgente ed elettronica ed il sistema di controllo) possiamo definire BaU la tecnologia di riferimento presente nel momento corrente, a partire dalla quale fare ogni valutazione per determinare un potenziale migliorativo di una tecnologia più performante. Nello studio preparatorio Lot 6, le considerazioni fatte per una strada a basso scorrimento (Lot 9

---

<sup>3</sup> Capitolo a cura di Laura Blaso e Simonetta Fumagalli (ENEA)

Preparatory Study for Public Street Lighting) fotografano come Bau (baseline) la seguente situazione:

- **Sorgente:** sorgente di sodio ad alta pressione (HPS - High Pressure Sodium) allo xenon con un ballast magnetico non dimmerabile.
- **Apparecchio:** apparecchio privo di una ottica interna, con un grado di Protezione IP45, e con un fattore di utilizzazione (UF) basso dal punto di vista ottico e di installazione.

***È evidente che nella definizione di BaU non si faccia menzione ad opportuni sistemi di controllo degli apparecchi di illuminazione.***

- **BAT (Best Available Technology):** la definizione del termine nello studio preparatorio Lot 6 viene analizzato nelle due parti che la compongono ossia *Best Technology* e *Available Technology*. In particolare:
  - *Best Technology* è la migliore tecnologia disponibile nel momento corrente in cui si effettua una valutazione intendendo la tecnologia “più efficace” per ottenere un elevato livello di prestazioni ambientali del prodotto utilizzato.
  - *Available technology* è la tecnologia disponibile su una scala che ne consenta l'applicazione per il prodotto in questione in condizioni economicamente e tecnicamente valide, tenendo conto dei costi e dei benefici, se la tecnologia è utilizzata o prodotta all'interno degli Stati membri in questione o l'UE-28, purché siano ragionevolmente accessibili al fabbricante del prodotto (possibili barriere per l'adozione delle BAT possono essere i fattori di costo, la disponibilità al di fuori dell'Europa etc..).

Nello studio preparatorio Lot 6, le considerazioni fatte per una strada a basso scorrimento (Lot 9 Preparatory Study for Public Street Lighting) fotografano come BAT la seguente situazione:

Al 2017 la BAT sarà:

- **Sorgente:** una sorgente ad alogenuri metallici (MH-lamp) di nuova generazione Halide Lamps (MH) Lampade ad alogenuri metallici, un fattore di utilizzazione migliorato (UF); un reattore elettronico dimmerabile e con un appropriato sistema di controllo;
- **Apparecchio:** un apparecchio con una ottica BAT, un grado di protezione IP65 un vetro autopulente e quindi un elevato fattore di manutenzione dell'apparecchio (Luminaire Maintenance Factor LMF).

***Questo significa che ad oggi ed entro il 2017 il LED non è considerata la BAT in quanto ci sono ancora altre sorgenti luminose.***

Al 2020 la BAT sarà la sorgente LED con le seguenti caratteristiche:

- **Sorgente:** una sorgente LED con una efficienza luminosa di 120 lm/W come previsto da Lighting Europe (associazione europea dei produttori di apparecchi e sorgenti); con un driver elettronico dimmerabile ed un appropriato sistema di controllo; un fattore di utilizzazione (UF) migliorato,
- **Apparecchio:** quindi un elevato fattore di manutenzione dell'apparecchio (Luminaire Maintenance Factor LMF).

***Questo significa che si assume che il LED consentirà un migliore controllo della distribuzione luminosa della luce. È evidente che nella definizione di BAT si menzionino opportuni sistemi di controllo degli apparecchi di illuminazione.***

**Tabella 1 - “Worst Case” utilizzando la normativa vigente rispetto alla BAT 2020 a livello di sistema per l'illuminazione stradale**

|                     | HPS-70W                       | MH-60W                         | LED                             |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
|                     | Worst Case 2017, Slow Traffic | MH BAT 2020 2017, Slow Traffic | LED BAT 2020 2017, Slow Traffic |
| ballast type        | electronic                    | electronic, dim                | electronic, dim                 |
| IP(ingress)         | 45                            | 65                             | 65                              |
| gpr                 | 0.80                          | 0.75                           | 0.90                            |
| BGF                 | 1                             | 1.6                            | 1.6                             |
| $\eta_{lamp}(lm/w)$ | 94                            | 120                            | 120                             |
| LLMF                | 0.95                          | 0.95                           | 0.80                            |
| LOR                 | 0.5                           | 0.75                           | 1.00                            |
| LMF                 | 0.64                          | 0.90                           | 1.00                            |
| U                   | 0.22                          | 0.67                           | 0.80                            |
| LPDxW(100 lm)       | 13.43                         | 1.35                           | 0.90                            |

Fonte: “Preparatory study on lighting systems. 'Lot 6”

- **BNAT** (Best Not (yet) Available Technology): la definizione del termine è la migliore tecnologia non ancora disponibile, cioè che non è ancora sviluppata su una scala che ne consenta l'applicazione del prodotto in questione, ma che è oggetto di ricerca e sviluppo (possibili barriere per l'adozione delle BNAT possono essere i fattori di costo o di ricerca e sviluppo al di fuori dell'Europa etc..). Ovviamente possiamo pensare alla BNAT dal punto di vista della sorgente, dell'apparecchio ma anche del sistema di controllo.

Qualche considerazione:

**BaU:** la baseline è la Sodio ad Alta pressione con le specifiche caratteristiche indicate nella definizione. Quindi una lampada a mercurio non è neanche considerata.

**BAT:** al 2017 la BAT è la sorgente ad alogenuri metallici con sistema di controllo ed al 2020 è la sorgente LED con sistema di controllo. Quindi ad oggi il LED non è la migliore tecnologia disponibile su larga scala, è una tecnologia superiore a quella identificata come BAT che ha dunque un costo superiore. Nel 2020 il LED diventerà la BAT.

**BNAT:** è qualsiasi tecnologia (sorgente/apparecchio/sistema di controllo) non commercializzata ma oggetto di ricerca e sviluppo. Ad esempio una tecnologia che si applica in altri ambiti e viene applicata agli impianti di illuminazione stradale, in fase di ricerca applicata quindi, si può considerare BNAT. Qualsiasi prodotto che oggi posso comprare perché reperibile sul mercato non è un BNAT.

Ad esempio la videocamera che stiamo testando nel PAR2015 (Smart-Eye) disponibile sul mercato, anche se non largamente utilizzata, non è una BNAT, ma la possiamo considerare una BAT. Se con il PAR svilupperemo funzioni nuove, in ambito di ricerca che la ditta implementerà sul modello da noi acquistato. La versione nuova del prodotto sarà una BNAT.

### 1.6.2 L'influenza delle tecnologie sulle scelte finanziarie

I diversi livelli tecnologici BaU, BAT e BNAT alla base dei processi di efficientamento energetico nell'illuminazione pubblica hanno ovviamente diverse conseguenze sotto il profilo della analisi, valutazione e implementazione delle attività di efficientamento energetico.

Particolarmente rilevanti sono gli effetti in termini di scelta dell'investimento e di risparmio energetico. È immediato infatti osservare che a fronte di soluzioni con un maggiore livello di progresso tecnologico incorporato ne conseguano maggiori costi di investimento da un lato e, dall'altro, minori consumi energetici. Le scelte di tipo finanziario sono quindi condizionate dal livello tecnologico che si intende adottare.

Il livello tecnologico stesso è desumibile seppur in modo implicito dal progetto di riqualificazione e sono pertanto gli alternativi progetti di riqualificazione che devono essere sottoposti all'analisi economico-finanziaria per giungere ad una scelta efficace ed efficiente nell'ottica di massimizzare i benefici per la collettività.

Data quindi la soluzione tecnologica o le soluzioni tecnologiche alternative incorporate nei progetti di riqualificazione, di seguito si analizzeranno i vantaggi e le criticità delle diverse forme di finanziamento per supportare le decisioni dell'amministrazione. Nell'ambito del presente lavoro, l'obiettivo ultimo è quello di porre il decisore nelle migliori condizioni per utilizzare il tool di simulazione la cui specifica tecnica è descritta nel task 2 del presente rapporto.

È tuttavia necessaria un'ulteriore precisazione con riferimento ai livelli tecnologici adottabili. Lo studio svolto da ENEA (si veda il precedente paragrafo 1.6.2) sui diversi livelli tecnologici apre la strada ad ulteriori approfondimenti soprattutto per quello che attiene le cosiddette tecnologie smart. L'adozione di servizi alla collettività aggiuntivi rispetto all'illuminazione pubblica ha come effetto che, a fronte del più elevato investimento, i benefici non siano solo in termini di risparmio energetico, ma anche di altra natura. La smart city infatti implica un maggiore e migliore livello di comunicazioni alla collettività, servizi a valore aggiunto gestiti in modo più efficiente (ad esempio i parcheggi), un più elevato livello di controllo del territorio (ad esempio la videosorveglianza), più ampie possibilità di sviluppare le attività turistiche (incoming) grazie ad un'integrazione e messa in rete dell'offerta ricettiva, artistica, culturale e paesaggistica. Ne consegue che i modelli decisionali di analisi dei diversi progetti dovrebbero tener conto anche di questi benefici e non considerare solo i risparmi e il livello di investimento.

A tale riguardo riteniamo utile citare lo studio condotto dal Politecnico di Milano, sul livello di diffusione e penetrazione dei progetti Smart City a livello europeo e italiano "Smart City Report, 2015", che individua 5 parametri per la valutazione delle diverse soluzioni tecnologiche adottabili nella realizzazione di una Smart City, tra le quali rientrano, a pieno titolo, le tecnologie implementabili per l'efficientamento della pubblica illuminazione (Tabella 2).

**Tabella 2 - Quadro sinottico delle tecnologie abilitanti il «paradigma» Smart City**

| PARAMETRO             | DEFINIZIONE                                                     | VALUTAZIONE CRITICITÀ                                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                 |  Nessuna criticità                  |  Moderata criticità              |  Elevata criticità                     |
| <b>Maturità</b>       | Livello di sviluppo della tecnologia                            | Tecnologia ampiamente matura                                                                                         | Tecnologia diffusa ma non pienamente matura                                                                       | Tecnologia ancora in fase di ricerca/sviluppo                                                                             |
| <b>Investimento</b>   | Investimento necessario per implementare la tecnologia          | Investimento paragonabile a quello di analoghe soluzioni tecnologiche «non-smart»                                    | Investimento maggiore (fino al 50%) rispetto a quello di analoghe soluzioni tecnologiche «non-smart»              | Investimento ampiamente maggiore (oltre il 50%) rispetto a quello di analoghe soluzioni tecnologiche «non-smart»          |
| <b>Payback time</b>   | Tempo di ritorno dell'investimento                              | Payback time inferiore a 5 anni                                                                                      | Payback time compreso tra 5 e 10 anni                                                                             | Payback time superiore a 10 anni                                                                                          |
| <b>Realizzabilità</b> | Facilità di implementazione della tecnologia                    | Bassa difficoltà di adozione/installazione della tecnologia e nessuna necessità di coinvolgimento dell'utente finale | Moderata difficoltà di adozione/installazione della tecnologia e/o necessità di coinvolgimento dell'utente finale | Elevata difficoltà di adozione/installazione della tecnologia e/o necessità di un forte coinvolgimento dell'utente finale |
| <b>Focus</b>          | Livello di correlazione tra la tecnologia e l'ambito Smart City | Elevata corrispondenza tra la tecnologia e gli ambiti Smart                                                          | Moderata corrispondenza tra la tecnologia e gli ambiti Smart                                                      | Bassa corrispondenza tra la tecnologia e gli ambiti Smart                                                                 |

Fonte: Smart City Report, Politecnico di Milano, 2015

Mutando questo criterio per la valutazione, in particolare, delle tecnologie BaU, BAT e BNAT possiamo approntare il seguente quadro sinottico:

**Tabella 3 - Quadro sinottico delle tecnologie BaU, BAT e BNAT**

| TECNOLOGIE  | MATURITÀ                                                                            | INVESTIMENTO                                                                        | PAYBACK TIME                                                                        | REALIZZABILITÀ                                                                        | FOCUS                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BAU</b>  |  |  |  |  |  |
| <b>BAT</b>  |  |  |  |  |  |
| <b>BNAT</b> |  |  |  |  |  |

 Nessuna criticità    
  Moderata criticità    
  Elevata criticità

Fonte: elaborazione ENEA

È un tema rilevante, ma da rinviare ad ulteriori ricerche anche perché nell'analisi andrebbero ricompresi altri fattori di tipo amministrativo (ad esempio il patto di stabilità), finanziario (ad esempio il vincolo di bilancio) e anche di governance (ad esempio i rapporti con gli stakeholder e loro autonome progettualità).

### 1.6.3 Il costo dell'informazione

Prima di confrontare i principali vantaggi e svantaggi che caratterizzano le diverse forme di finanziamento a disposizione della Pubblica Amministrazione, è opportuno richiamare la natura dei costi che concorrono a formare il capitolato di spesa degli interventi di pubblica illuminazione.

È ormai prassi comune citare in questo contesto le voci di costo più evidenti quali sono quelle connesse con le attività prodromiche all'espletamento delle operazioni di ammodernamento e messa a norma della rete comunale, con la sostituzione delle componenti che concorrono a formare la rete stessa, con le attività di

riqualificazione elettrica ed illuminotecnica e con la remunerazione dei lavori svolti dall'azienda incaricata di intervenire sugli impianti al fine di adeguarli ai desiderata comunali. Per quanto concerne tali elementi di spesa molto si è già detto in numerosi contributi sull'argomento (ad esempio, è possibile consultare le Linee Guida Lumière 2015 in merito) e agli stessi si rimanda per un'analisi più puntuale ed esaustiva.

Al contrario, in questa sede, si vuole approfondire il ruolo rivestito da costi "nascosti", ovvero costi che abitualmente vengono soltanto marginalmente affrontati nel computo delle spese da sostenere per ammodernare il sistema di pubblica illuminazione, ma che, se non adeguatamente monitorati e gestiti, possono determinare un incremento anche rilevante della spesa totale a carico della Pubblica Amministrazione.

Più in dettaglio, tali costi sono associati da un lato, all'acquisizione delle informazioni necessarie a effettuare una decisione consapevole circa il progetto di rinnovamento del parco illuminante comunale e, dall'altro, al trascorrere del tempo. Una amministrazione interessata a pervenire ad una prima valutazione dei costi e dei benefici dell'iniziativa che desidera intraprendere per dotare il proprio territorio di un moderno sistema di pubblica illuminazione, non può prescindere dall'eseguire anche un'attenta disamina dei costi associati a questi due fattori. Sebbene tali voci non possano rientrare nella stima ufficiale delle spese a carico dell'amministrazione comunale, devono essere portate all'attenzione del soggetto decisore, così da essere contemplate e ponderate nel corso del processo decisionale.

Il concetto di costo dell'informazione è da tempo noto a studiosi e professionisti, tanto che, sin dalla seconda metà del secolo scorso, è stato oggetto di studi e dibattiti all'interno delle comunità scientifiche. Una analisi di questa teoria è requisito fondamentale per comprendere le ragioni che spingono soggetti tra loro fortemente eterogenei (e tra questi rientrano certamente le Pubbliche Amministrazioni) ad intraprendere un percorso di ricerca, talvolta anche protratto nel tempo, prima di dar luogo ad una sequenza di azioni finalizzata ad assumere una decisione.

Infatti, poiché non esistono contesti caratterizzati da livelli di informazione perfetta, l'obiettivo del soggetto decisore è riuscire ad intraprendere un percorso che consenta non tanto di massimizzare le fonti da cui acquisire informazioni (tale scelta comporterebbe un eccessivo dispendio di risorse) quanto piuttosto di ottimizzarle, ovvero conseguire un livello di informazione funzionale al contesto nel quale si trova ad operare e alla natura della decisione che è chiamato a prendere. Alla luce di quanto esposto, trova applicazione uno dei più importanti paradigmi della teoria economica neoclassica: l'analisi costi-benefici. Colui in capo al quale ricade la responsabilità della decisione appare infatti incentivato a cercare di acquisire maggiori informazioni fino al punto in cui i costi necessari per incrementare ulteriormente la propria conoscenza risultano essere inferiori al beneficio che si pensa possa essere ottenuto dalla stessa. Ed è proprio questa la riflessione che i responsabili comunali sono chiamati a compiere.

Le scelte che devono essere effettuate nel momento in cui procedono a una riprogettazione del sistema di pubblica illuminazione comunale sono certamente complesse e richiedono di essere strutturate in modo da poter rispondere alle esigenze di una pluralità di soggetti. Le conseguenze di tali decisioni si protrarranno per lunghi periodi di tempo e, conseguentemente, è necessario che tali scelte vengano effettuate sulla base di un bagaglio di conoscenze, e quindi di informazioni, quanto più possibile articolato ed esaustivo.

Ciononostante, tale imprescindibile esigenza è destinata a scontrarsi con quella che è la natura propria della rete di pubblica illuminazione: un sistema estremamente complesso, composto da migliaia di elementi la cui installazione è stata effettuata progressivamente nel tempo e il cui stato di fatto può variare in funzione delle attività di manutenzione effettuate negli anni e dell'esposizione costante ai fattori atmosferici. Se accanto a questi elementi si considerano anche le tempistiche tecniche e le difficoltà che si rilevano per l'esecuzione delle attività censorie (atte a definire lo stato dell'arte degli impianti) si

comprende come il processo di acquisizione delle informazioni possa rappresentare una voce di costo assolutamente rilevante e complessa.

Un secondo fattore che richiede di essere esaminato e gestito dalla pubblica amministrazione è il tempo. Il tempo, infatti, può rappresentare un elemento determinante nella valorizzazione di un progetto di riqualificazione energetica in quanto, seppur non contribuisca direttamente ad alimentare l'ammontare complessivo delle spese che debbono essere sostenute dal comune, può incidere indirettamente sulla struttura di costi dell'operazione. Come si avrà modo di vedere nel prosieguo del capitolo, sussistono diverse modalità attraverso cui il fattore tempo può influenzare il successo economico-finanziario delle attività di riqualificazione e messa a norma di un sistema di pubblica illuminazione.

In primo luogo, occorre che i responsabili comunali prendano atto che il procrastinare nel tempo la decisione di intervenire per ammodernare il parco illuminante di cui l'amministrazione dispone, determina inevitabilmente un ritardo del momento in cui il comune beneficerà dei vantaggi dell'efficientamento energetico.

Rimandare nel tempo la decisione di intervenire concretamente sugli impianti di pubblica illuminazione comporta un ritardo nell'esecuzione dei lavori a cui, specularmente, fa seguito il perdurare nel tempo dello stato di fatto. Come noto, le condizioni in cui versa la rete illuminotecnica di molte amministrazioni italiane, accanto alle procedure di gestione e manutenzione delle stesse, risultano essere del tutto inadeguate alle esigenze della collettività e, non ultimo, appaiono essere altamente inefficienti, sia sotto il profilo tecnico sia sotto quello economico, rispetto alle più moderne soluzioni che il mercato è oggi in grado di offrire. In altri termini, protrarre nel tempo la decisione di intervenire per efficientare i sistemi di pubblica illuminazione appare, nel contesto attuale, una scelta che da un lato penalizza la comunità locale che beneficia soltanto di una rete d'illuminazione incapace di garantire soluzioni e servizi al passo con i tempi e, dall'altro, incide negativamente e anche in misura significativa, sui bilanci comunali sui quali non si riflettono i risparmi che potrebbero essere generati qualora si intervenisse tempestivamente sugli impianti di pubblica illuminazione.

In secondo luogo, il tempo è un elemento che non può essere trascurato nel processo di valutazione delle informazioni a disposizione della Pubblica Amministrazione. Come già visto, l'espletamento delle attività di efficientamento dei sistemi di pubblica illuminazione richiede la disponibilità di un ingente quantitativo di informazioni che consenta al comune e alla società da questo incaricata di eseguire i lavori, di comprendere quali sono le condizioni in cui versa il sistema illuminotecnico comunale, nonché valutare quali siano le attività, e le relative modalità, da eseguire per predisporre una rete funzionale agli obiettivi della Pubblica Amministrazione. Il processo per l'acquisizione di suddette informazioni, certamente articolato, richiede un importante impiego di risorse da parte dell'amministrazione che è chiamata ad individuare figure in grado di monitorare il processo lungo le diverse fasi di cui si compone, oltre a individuare le risorse da destinare ai professionisti o alle aziende incaricate di procedere alla raccolta dei dati richiesti. In tale contesto, è di fondamentale importanza che i decisori comunali siano consapevoli del valore delle informazioni di cui l'amministrazione entra in possesso, dei costi che sono stati sostenuti per la loro acquisizione nonché della loro deteriorabilità dovuta allo scorrere del tempo. I dati sulla consistenza e sullo stato di salute del parco illuminante comunale, infatti, costituiscono una fotografia dello stato in cui versano gli impianti e il loro valore è effettivo soltanto nella misura in cui possono essere concretamente utilizzati per effettuare valutazioni e redigere progetti. In tal senso, il tempo costituisce una reale minaccia in quanto il tardivo utilizzo delle informazioni raccolte può determinare l'esigenza di procedere a una verifica del dato e persino la necessità di procedere ad una nuova rilevazione, con il conseguente aumento dei costi a carico del comune. Ne deriva che i responsabili comunali sono chiamati a prendere consapevolezza di questa situazione e a valutare il trade-off tra i vantaggi derivanti da un maggior livello di conoscenza della rete di

pubblica illuminazione e i costi generati dal trascorrere del tempo necessario al fine di acquisire maggiori informazioni.

#### 1.6.4 Il confronto fra le diverse modalità di finanziamento

Dopo aver illustrato le principali peculiarità delle diverse forme di finanziamento e averne descritto i principi normativi che ne regolamentano il funzionamento, appare opportuno sviluppare un processo di confronto che consenta di evidenziarne vantaggi e svantaggi al fine di operare una scelta consapevole della soluzione di finanziamento più adeguata alle esigenze comunali. Al fine di offrire uno strumento direzionale ai responsabili comunali chiamati a individuare soluzioni per l'avvio degli interventi di efficientamento energetico e fornire loro un supporto nel processo decisionale che sono chiamati a compiere, sono state individuate 9 macro tematiche rispetto alle quali sono stati compiuti analisi e raffronti. Attraverso la trattazione di seguito presentata si intende offrire ai tecnici e ai responsabili comunali un *tool* che, partendo dalle risorse a disposizione dell'amministrazione, dalle competenze sulle quali il Comune può fare affidamento e dalle peculiarità delle principali soluzioni di finanziamento oggi a disposizione della Pubblica Amministrazione, consenta di acquisire consapevolezza in merito ai possibili vantaggi derivanti dall'adozione di una determinata forma di finanziamento, nonché degli impegni a cui occorre far fronte per espletare con successo un programma di ammodernamento della rete di pubblica illuminazione.

Un primo importante aspetto esaminato attiene al grado di **competenze** di cui l'amministrazione comunale deve disporre per poter governare al meglio lo strumento finanziario prescelto per l'esecuzione delle attività di efficientamento e messa a norma degli impianti. In funzione della soluzione finanziaria preferita, infatti, vi sono una serie di attività da realizzare e di problematiche a queste connesse il cui espletamento grava in maniera più o meno intensa sul personale comunale.

Nel caso in cui l'amministrazione decida di ricorrere all'autofinanziamento, il comune sarà chiamato a profondere notevoli sforzi e impegno. Infatti, su di esso graverà l'onere di condurre valutazioni attinenti non soltanto gli elementi strettamente correlati con le operazioni di finanziamento, ma anche competenze manageriali di project management quali la previsione delle risorse che dovranno essere messe a disposizione dell'operazione, dei tempi di esecuzione dei lavori e di quelli di rientro dell'investimento stesso.

La disponibilità di conoscenze e competenze si delinea come elemento imprescindibile anche qualora i responsabili comunali individuassero nel Finanziamento Tramite Terzi la modalità di finanziamento più idonea ai loro scopi. Infatti, sebbene le operazioni di natura più strettamente economico-finanziaria vengano realizzate dal soggetto terzo incaricato dell'esecuzione dei lavori, all'amministrazione sarà comunque richiesto di avviare le attività necessarie all'acquisizione di quel dataset informativo sulla base del quale si procederà a progettare gli interventi di riqualificazione della rete comunale.

Sotto il profilo delle competenze richieste alla Pubblica Amministrazione, meno impegnative risultano essere le soluzioni offerte dal Partenariato Pubblico Privato e da Consip. Il PPP, infatti, richiede al personale comunale di identificare il partner con il quale porre in essere tale forma di finanziamento ma le attività successive sono svolte dalla controparte privata e al Comune rimane solo il compito di supervisionare quanto realizzato.

Il Servizio Luce di Consip, infine, si delinea come la soluzione caratterizzata dal minore impegno dell'amministrazione pubblica e che, grazie ad un iter procedurale contraddistinto da fasi standardizzate e da un processo predefinito, semplifica notevolmente le attività che devono essere espletate dal personale comunale. Non ultimo, il Servizio Luce offre una modalità di realizzazione che, se correttamente eseguita, permette di raggiungere gli obiettivi prefissati.

La soluzione finanziaria adottata dalla Pubblica Amministrazione incide anche sulle **complessità riscontrate dai comuni** nelle singole fasi del progetto di efficientamento energetico. Più nel dettaglio, le soluzioni che appaiono essere meno gravose per le Pubbliche Amministrazioni risultano essere il Finanziamento Tramite Terzi e il Servizio Luce di Consip. Entrambi questi percorsi, infatti, presentano l'opportunità di affidare a un soggetto terzo l'espletamento delle attività prodromiche che debbono essere portate a termine per poter intraprendere il progetto di efficientamento.

Più gravosi risultano essere il carico di lavoro e le responsabilità che ricadono sulla amministrazione comunale qualora questa decida di far ricorso all'autofinanziamento o al Partenariato Pubblico Privato, anche se le motivazioni sottostanti a tale affermazione risultano essere differenti. Nel caso di finanziamento diretto, le maggiori incombenze per i tecnici e i responsabili comunali derivano dal numero di attività da portare a termine e dall'esigenza di confrontarsi e raccordarsi con una pluralità di professionisti esterni al Comune. Senza il supporto di una società esterna, l'amministrazione locale è chiamata a redigere i bandi per la selezione dei professionisti che dovranno espletare le attività prodromiche, oltre che a valutare le proposte da loro avanzate. Le difficoltà insite nel percorso del PPP, invece, attengono in via prevalente alla definizione degli obiettivi del progetto di riqualificazione della rete di pubblica illuminazione, nonché all'individuazione di formule che consentano la definizione di un'equa combinazione tra condivisione del rischio e remunerazione del soggetto privato.

Ulteriori problematiche associate alle attività di efficientamento energetico sono quelle correlate alla **gestione delle procedure di gara** che devono essere espletate per poi eseguire i lavori. Infatti, per potersi orientare tra i requisiti e i limiti imposti dalle vigenti normative nazionali e comunitarie, occorre essere in possesso di specifiche competenze giuridiche e usufruire di un processo di formazione continuo che consenta di restare sempre informati e aggiornati sulle novità proposte dal legislatore sull'argomento. In tal senso, la decisione della soluzione finanziaria che verrà adottata dal Comune deve essere assunta con la consapevolezza che alcuni strumenti sono in grado di ridurre il carico di lavoro che grava sull'amministrazione comunale. La gestione delle attività connesse con i bandi di gara richiede un dispendio di risorse notevoli nel caso in cui il Comune scelga di autofinanziare le attività di ammodernamento e messa in sicurezza della propria rete illuminotecnica. Tecnici e responsabili comunali sono infatti chiamati a seguire la realizzazione sia dei disciplinari di gara per quanto concerne la selezione dei professionisti incaricati per lo svolgimento delle attività prodromiche, sia a strutturare il bando di gara con il quale si determinano sia le specifiche tecniche delle soluzioni di riqualificazione, sia la società che sarà nominata per eseguire i lavori. Sebbene queste attività possano essere svolte da figure appartenenti al soggetto privato con cui il Comune stipula un contratto di Partenariato Pubblico Privato o di Finanziamento Tramite Terzi queste forme di finanziamento non esonerano totalmente la Pubblica Amministrazione dalle incombenze connesse alla gestione delle procedure di gara. Il Comune sarà infatti chiamato a stabilire i criteri di selezione del partner privato e dovrà farsi carico di definire il bando attraverso cui si procederà ad individuare l'ente privato a cui affidare l'esecuzione delle opere di rinnovamento del parco illuminante. Sotto il profilo esaminato, la soluzione che appare offrire il maggior contributo al contenimento dello sforzo profuso dall'amministrazione locale è quella attualmente proposta da Consip. Il Servizio Luce, infatti, prevede che sia Consip a selezionare la società che, in virtù di criteri meritocratici, eseguirà gli interventi sul sistema di pubblica illuminazione. Al Comune che intende efficientare la propria rete sarà sufficiente rivolgersi a Consip per poter entrare in contatto con l'ente terzo che potrà, recepiti i desiderata dell'amministrazione, effettuare gli interventi concordati.

Proseguendo nella disamina delle complessità che devono essere affrontate dalla Pubblica Amministrazione nell'ambito delle opere di ammodernamento della rete di pubblica illuminazione vi è un ultimo aspetto che necessita di essere preso in considerazione. Non bisogna infatti dimenticare che con

l'avvio dei lavori di riqualificazione non si esaurisce il compito del Comune che, al contrario, deve garantire la qualità e il rispetto delle tempistiche degli interventi. In altri termini, tecnici e responsabili comunali sono chiamati a offrire il loro supporto, nonché le loro competenze e la loro professionalità, a coloro i quali sono incaricati di eseguire le opere appaltate, oltre a vigilare sul corretto svolgimento dei lavori. In tal senso, lo sforzo maggiore dovrà essere profuso nel caso in cui l'amministrazione decida di procedere autonomamente ricorrendo al finanziamento diretto dell'iniziativa di efficientamento in quanto la responsabilità del progetto sarà prerogativa esclusiva del Comune che, conseguentemente, dovrà provvedere alla nomina di un *project manager*, definire le procedure e i meccanismi di controllo e, aspetto più importante, monitorare lo stato di avanzamento dei lavori e verificare il rispetto dei costi e delle tempistiche di progetto.

Tutte le attività appena descritte restano di competenza della Pubblica Amministrazione anche nel caso in cui questa decida di fare ricorso ad una delle altre forme di finanziamento analizzate. Tuttavia, la presenza di un soggetto privato che, seppur secondo modalità e misure differenti, diviene parte in causa del progetto di efficientamento contribuisce a limitare il carico di lavoro che grava sul personale del Comune.

Aspetti di grande importanza che devono essere tenuti in debita considerazione nel processo valutativo che porta la Pubblica Amministrazione a scegliere la modalità di finanziamento dei lavori di riqualificazione riguardano le ripercussioni di natura economica derivanti da tale scelta. La valutazione in merito allo strumento finanziario, infatti, deve essere compiuta nella consapevolezza che tale decisione ha delle ripercussioni sia sulle risorse economiche che dovranno essere apportate dal Comune, sia sull'incidenza dell'operazione sui bilanci comunali e, conseguentemente, sul rispetto dei vincoli di bilancio imposti dal legislatore.

Un'ulteriore tematica a cui prestare attenzione è la **disponibilità di risorse** richieste alla Pubblica Amministrazione che si configura come elemento destinato a variare sensibilmente in funzione della soluzione finanziaria adottata. Nel caso in cui il Comune decida di procedere con un finanziamento diretto, l'intero ammontare dell'investimento sarà a carico dell'amministrazione locale, la quale dovrà assicurarsi di disporre delle risorse necessarie all'espletamento della totalità dei lavori. Con specifico riferimento alla soluzione del Partenariato Pubblico Privato, questa offre maggior supporto economico alla Pubblica Amministrazione in quanto è il soggetto privato a farsi carico, in misura totalitaria o comunque maggioritaria, dei costi connessi all'operazione di efficientamento. Il Comune è chiamato a contribuire soltanto in misura residua, anche se dovrà verificare che il progetto consenta di ottenere il miglior *value for money* per l'ente pubblico, ovvero verificare che il PPP garantisca il più elevato risparmio sui costi rispetto ad altre soluzioni di *public procurement*.

Il minor impegno finanziario è richiesto ai Comuni che decidono di avvalersi del Finanziamento Tramite Terzi o del Servizio Luce di Consip per realizzare gli interventi sul proprio parco illuminante. Entrambe queste soluzioni, infatti, richiedono all'amministrazione locale di provvedere soltanto all'esecuzione delle attività prodromiche, mentre i costi successivi saranno corrisposti dal Comune nel tempo. Non solo, tali strumenti, infatti, offrono alla Pubblica Amministrazione la possibilità di realizzare gli interventi di ammodernamento avendo accesso a listini vantaggiosi in quanto presentano prezzi ribassati in virtù delle economie di scala che possono essere sviluppate dalle società chiamate ad eseguire i lavori.

Di riflesso a quanto sin qui esposto, occorre effettuare una disamina in merito al contributo offerto dalle diverse forme di finanziamento al **superamento dei vincoli di bilancio**. Nel corso degli ultimi anni, infatti, il legislatore è intervenuto a più riprese per legiferare in merito agli impegni che possono essere assunti dalle Pubbliche Amministrazioni con le risorse a loro disposizione. Sebbene nell'ultimo periodo si stia assistendo ad una attenuazione dei limiti imposti dalla legge in tema di opere pubbliche, allo stato attuale i Comuni risentono ancora dei vincoli imposti dal Patto di Stabilità e, conseguentemente, devono prestare attenzione

nell'individuare la soluzione che meglio consente di ottemperare alla duplice esigenza di rispettare la normativa vigente da un lato, e, dall'altro, di rispondere ai bisogni della collettività.

L'autofinanziamento risulta essere la soluzione che meno contribuisce al superamento dei vincoli di bilancio. Al contrario, la necessità dell'amministrazione di provvedere direttamente all'apporto dei capitali necessari per espletare le attività di efficientamento energetico incide, talora anche in maniera significativa, sulle casse comunali e può causare non pochi problemi in relazione al Patto di Stabilità. Conseguentemente, appare evidente che per poter perseguire questa soluzione, l'amministrazione non dovrà soltanto disporre delle risorse da destinare all'iniziativa (o di beni alienabili che consentano di entrare in possesso del capitale necessario) ma dovrà anche verificare se l'investimento preventivato risulta compatibile con i vincoli di bilancio ai quali deve sottostare.

All'opposto in termini di contributo al superamento dei limiti imposti dal Patto di Stabilità, si collocano il Partenariato Pubblico Privato e il Finanziamento Tramite Terzi. Sebbene ciascuno con i propri vantaggi e le proprie problematiche, questi due strumenti finanziari prevedono che, nella fase iniziale del progetto, sia il terzo privato, partner del Comune nell'iniziativa, a reperire e mettere a disposizione le risorse economiche necessarie all'esecuzione dei lavori. La Pubblica Amministrazione, nel contempo, si assume l'obbligo di riconoscere, per un periodo di tempo più o meno lungo in base all'importo complessivo dell'iniziativa, una rata che servirà a remunerare sia il capitale, sia i lavori eseguiti dal privato in nome e per conto del Comune. Si rammenta al lettore che l'ammontare annuale della rata di rimborso corrisposta dall'amministrazione locale non potrà eccedere l'importo annualmente pagato oggi dal Comune al gestore del servizio di pubblica illuminazione per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e l'esecuzione delle attività manutentive. Così facendo, il Comune è quindi in grado di intervenire immediatamente per dotare i propri impianti degli elementi e delle soluzioni tecnologiche necessarie per conseguire gli obiettivi di efficientamento energetico prefissati senza per questo alterare gli equilibri necessari al rispetto dei vincoli di bilancio. La soluzione rimanente, ovvero quella del Servizio Luce di Consip, si differenzia da quelle sinora presentate. Si rileva, infatti, la potenzialità del Servizio Luce a consentire il superamento dei vincoli di bilancio ma, allo stato dell'arte al momento della stesura del presente documento, tale contributo non risulta essere in grado di offrire una soluzione totalmente in grado di rispondere alle esigenze della pubblica amministrazione. Se da un lato è certamente corretto affermare che il Servizio Luce si presenta come un possibile percorso per quei Comuni che desiderano conseguire un risparmio energetico, e quindi economico, sugli impianti pubblici d'illuminazione, è altrettanto veritiero sostenere che tale soluzione non consente di ottemperare ai voleri dei Comuni che vogliono ammodernare e rinnovare la totalità del loro parco illuminante. Il Servizio Luce, infatti, stabilisce dei limiti ai capitoli di spesa per l'efficientamento energetico e, conseguentemente, costringe le amministrazioni interessate a procedere in questa direzione a rivedere il budget destinato agli interventi sugli impianti illuminotecnici.

La scelta della modalità di affidamento del servizio di riqualificazione degli impianti di Pubblica Illuminazione deve essere effettuata anche prendendo in considerazione il contributo che le diverse forme possono offrire nella ripartizione dei rischi correlati a tali operazioni.

Come si è avuto modo di riscontrare in numerosi casi concreti, è possibile che le operazioni di ammodernamento e messa in sicurezza della rete illuminotecnica non vengano portate a termine o non raggiungano i risultati che erano stati prefissati in sede di progettazione. Le ragioni sottostanti tali insuccessi possono essere molteplici e possono derivare da una varietà di fattori estremamente ampia e talvolta anche difficilmente prevedibile da parte dell'amministrazione comunale.

La scelta della modalità di finanziamento diviene allora occasione per valutare con attenzione la possibilità di coinvolgere un soggetto terzo che non soltanto si assuma contrattualmente gli oneri derivanti da un insuccesso dell'iniziativa, ma che, grazie alle competenze ed alle conoscenze maturate nell'ambito della

riqualificazione dei sistemi di pubblica illuminazione, possa favorire il rispetto delle tempistiche e il conseguimento degli obiettivi prefissati. Per quanto concerne il contributo che le singole forme di finanziamento possono apportare all'operazione di riqualificazione, molto si è già detto nei capitoli precedenti. In questa sede preme rimarcare due concetti che non possono essere trascurati dai responsabili comunali nel momento in cui si apprestano ad assumere una decisione in merito a questo argomento. In primo luogo, è bene aver presente che, nel caso in cui l'amministrazione decida di procedere con un finanziamento diretto, i soggetti esterni che saranno chiamati a prestare i loro servizi per espletare i lavori si configureranno semplicemente come prestatori d'opera e non si assumeranno nessun rischio correlato al fallimento dell'iniziativa. Il ricorso ad una delle altre soluzioni prospettate, al contrario, vedrà un coinvolgimento proattivo e diretto delle aziende che provvederanno a realizzare i lavori sugli impianti comunali. Tuttavia, sebbene in una prospettiva prettamente legale i soggetti terzi partner dell'iniziativa siano contrattualmente responsabili dei rischi di insuccesso dell'operazione, appare opportuno rilevare il fatto che la pubblica illuminazione si configura come servizio pubblico e, in quanto tale, la responsabilità di un suo corretto funzionamento e di una sua conformità alle esigenze ed alle aspettative della comunità locale ricade, in ultima istanza, sul Comune. In breve, avvalersi di forme di finanziamento che prevedono il coinvolgimento di un partner privato appare certamente la soluzione ottimale per una ripartizione dei rischi correlati agli interventi di efficientamento energetico, ma la Pubblica Amministrazione deve essere consapevole che tale scelta non fa venir meno le sue responsabilità nei confronti dei cittadini.

La scelta della modalità di finanziamento si ripercuote anche sulla possibilità del Comune di effettuare decisioni circa la struttura e la componentistica degli impianti di Pubblica Illuminazione presenti nel proprio territorio. Infatti, ogni modalità prevede un diverso **grado di autonomia decisionale**, che si esprime, da un lato, nel livello di partecipazione della Pubblica Amministrazione alla progettazione del piano degli interventi da realizzare e, dall'altro, nelle possibili opzioni di scelta in fase di selezione delle componenti da installare all'interno del sistema di illuminazione pubblica. In questa chiave di lettura, la soluzione finanziaria che garantisce maggiori margini di manovra è certamente quella legata all'autofinanziamento. In questo caso, infatti, il Comune ha completa autonomia sia per quanto attiene le proposte progettuali esaminate prima di individuare quella più adeguata ai desiderata comunali, sia per quanto attiene le valutazioni che conducono alla scelta delle singole componenti che costituiranno il parco illuminante.

Un elevato grado di autonomia decisionale si riscontra anche nel caso in cui l'amministrazione decida di ricorrere al FTT. In tale circostanza, infatti, il Comune è chiamato ad assumere decisioni sulla base di una proposta avanzata da un soggetto terzo il quale ha provveduto a redigere una proposta progettuale fondata sulle informazioni e sulle richieste espresse dalla Pubblica Amministrazione. In altri termini, sebbene il progetto illuminotecnico sia realizzato da una società specializzata, questa provvede a formulare la propria offerta al termine di un processo collaborativo che vede il coinvolgimento dei responsabili del Comune committente, i quali conseguentemente, hanno modo di dettagliare le proprie richieste e partecipare all'iter progettuale.

Minore libertà di scelta si riscontra nel caso in cui la Pubblica Amministrazione decida di ricorrere alla soluzione del PPP. Questa decisione, soprattutto nella forma del *project financing*, prevede che il terzo privato conduca un'analisi dello stato di fatto in cui versa la rete di illuminazione pubblica comunale e, acquisite le informazioni necessarie, sottoponga all'amministrazione un'idea progettuale finalizzata ad ammodernare ed efficientare gli impianti di cui la rete si compone.

I responsabili comunali vengono quindi sollecitati a valutare una proposta che, seppur suscettibile di modifiche e integrazioni, risente del fatto di non essere stata progettata partendo da quelle che sono le esigenze e la volontà dell'amministrazione.

Un grado di libertà piuttosto limitato nelle scelte relative alla struttura del futuro sistema di pubblica illuminazione, si riscontra anche, e soprattutto, nel caso in cui l'amministrazione decida di ricorrere al Servizio Luce di Consip. Ciò si verifica in quanto tale soluzione pone dei limiti all'autonomia decisionale del soggetto decisore, il Comune, sia in termini di numerosità di elementi che possono essere efficientati, sia in termini di scelta delle componenti che saranno adottate. Il Servizio Luce, così come è attualmente strutturato, prevede che gli interventi di riqualificazione possano riguardare soltanto una quota parte dei punti luce presenti all'interno del territorio comunale, costringendo le amministrazioni intenzionate a procedere ad un ripensamento strutturale del loro sistema illuminotecnico a limitare gli interventi di natura impiantistica e a procedere ad una remunerazione extra-canone degli stessi. Se si considera inoltre che le soluzioni tecnologiche implementabili sono soltanto quelle previste dalla convenzione stipulata da Consip con i singoli aggiudicatari dei lotti messi a bando dal Servizio Luce, si comprende come lo stesso ponga stringenti limiti all'autonomia decisionale del Comune che decida di utilizzare tale forma di affidamento.

Un ultimo aspetto che appare opportuno considerare al fine di valutare quale soluzione tra autofinanziamento, PPP, FTT e Servizio Luce di Consip meglio si adatti alle esigenze della Pubblica Amministrazione, riguarda l'apporto che le singole soluzioni possono offrire all'**accrescimento delle competenze del personale comunale**.

L'efficientamento energetico della rete di Pubblica Illuminazione, infatti, si rivela essere quasi sempre un percorso lungo e articolato, nel corso del quale possono emergere numerose criticità che richiedono di essere gestite e superate per conseguire gli obiettivi prefissati. Lungo questo percorso, il personale comunale è chiamato a collaborare con i soggetti che, a vario titolo, vengono coinvolti nello svolgimento dei lavori, oltre che a mettere a disposizione del progetto il proprio tempo e le proprie competenze. Una presa di coscienza di tale contesto da parte dei decisori pubblici, consente di comprendere come il progetto di riqualificazione non debba essere visto soltanto come una mera attività da portare a termine ma possa rappresentare anche l'occasione per i tecnici e i collaboratori dell'amministrazione comunale per lavorare con figure altamente qualificate e arricchire il proprio bagaglio di conoscenze.

In tale prospettiva, non vi è dubbio alcuno che le difficoltà descritte in precedenza con riferimento al finanziamento diretto possano costituire momenti formativi importanti per il personale comunale. Le sfide che devono essere superate qualora il Comune decida di far ricorso a questa soluzione permettono infatti ai tecnici comunali di maturare conoscenze interdisciplinari che potranno successivamente essere messe al servizio delle attività che dovranno essere espletate dall'amministrazione.

Percorsi formativi impegnativi e qualificanti sono anche quelli che si riscontrano in altre due soluzioni di affidamento, ovvero il PPP e l'FTT. In entrambi i casi, il personale comunale è chiamato ad affrontare complicazioni di natura tecnica, amministrativa e finanziaria il cui superamento consentirà, da un lato, di conseguire il successo dell'iniziativa e, dall'altro, di maturare conoscenze e competenze che potranno certamente essere utili nel corso dell'espletamento di altri progetti che saranno avviati dall'amministrazione comunale.

Meno formativa degli altri percorsi risulta essere la scelta di avvalersi del Servizio Luce di Consip. La necessità di provvedere alla realizzazione di una soluzione che possa essere adottata da tutti i Comuni ha, infatti, costretto Consip a profondere enormi sforzi per mettere a disposizione delle amministrazioni italiane una procedura standardizzata e semplificata.

Il personale dipendente dei Comuni che decidono di ricorrere al Servizio Luce acquisisce pertanto strumenti e conoscenze necessari per comprendere i meccanismi che regolano il funzionamento di Consip, mentre sviluppa competenze limitate in altri ambiti.

La sintesi di quanto sin qui descritto è consultabile in Tabella 4.

**Tabella 4 - Modalità di finanziamento a confronto**

| Aree Tematiche                                 | Finanziamento diretto | PPP  | FTT  | Consip |
|------------------------------------------------|-----------------------|------|------|--------|
| Competenze necessarie                          | ++++                  | +++  | ++   | +      |
| Superamento dei vincoli di bilancio            | –                     | ++++ | ++++ | ++     |
| Disponibilità di risorse per l'investimento    | ++++                  | ++   | +    | +      |
| Complessità svolgimento attività prodromiche   | ++++                  | ++++ | ++   | ++     |
| Complessità della gestione procedure gara      | ++++                  | ++   | +    | +      |
| Complessità nella fase d'esecuzione dei lavori | ++++                  | ++   | +    | +      |
| Libertà nelle scelte per il Comune             | ++++                  | +++  | ++   | +      |
| Grado di ripartizione del rischio              | –                     | ++   | +++  | +++    |
| Crescita delle competenze del Comune           | ++++                  | +++  | ++   | +      |

La tabella utilizza una scala d'intensità che va da "–" = intensità nulla a "++++" = forte intensità

Fonte: elaborazione CRIET

Fornire un'indicazione in merito alla migliore soluzione di finanziamento sarebbe quantomeno forviante per il lettore in quanto non vi sono criteri per affermare che uno strumento sia, in termini assoluti, migliore rispetto agli altri.

Per individuare la forma di affidamento che meglio risponde alle esigenze dell'amministrazione, tecnici e responsabili comunali sono chiamati ad effettuare una valutazione che, prendendo in esame i vantaggi e gli svantaggi di ciascuno strumento e effettuando un confronto rispetto a quelle che sono i desiderata del Comune, le risorse e le competenze di cui dispone, permetta di identificare il percorso da intraprendere. Appare pertanto evidente che i dipendenti delle pubbliche amministrazioni devono acquisire un livello di conoscenza e di competenza tale da avere consapevolezza delle principali peculiarità dei singoli strumenti e da consentire di rilevare le principali difformità che differenziano l'uno dagli altri. Soltanto in questo modo, infatti, sarà possibile condurre una disamina critica dei singoli strumenti e individuare quale tra questi presenta le specificità che meglio si conformano alle esigenze del Comune.

Il presente documento vuole dunque essere uno strumento a supporto del processo formativo degli operatori comunali che, oltre ad acquisire nozioni utili alla conoscenza delle caratteristiche delle forme di affidamento oggi rinvenibili all'interno del comparto illuminotecnico nazionale, desiderano avere una guida utile alla comprensione degli elementi valutativi che debbono essere presi in considerazione nel momento in cui ci si accinge a esaminare un progetto di efficientamento energetico.

Appare infine opportuno richiamare l'attenzione del lettore su un aspetto che non può in alcun modo essere trascurato nel momento in cui ci sia avvia ad effettuare un'analisi comparativa delle soluzioni finanziarie a cui è possibile ricorrere per ammodernare il parco illuminante comunale. Se appare evidente che la scelta del progetto di riqualificazione della rete di pubblica illuminazione debba essere fondato sull'individuazione delle tecnologie che meglio soddisfano le esigenze dell'amministrazione, è altrettanto vero che il livello tecnologico di cui saranno dotati gli impianti al termine delle operazioni di

efficientamento impatta direttamente e significativamente sui costi totali dell'operazione. Diviene pertanto fondamentale intraprendere un processo decisionale che si fondi non soltanto sui servizi e sulle prestazioni che il sistema illuminotecnico sarà in grado di offrire al termine dei lavori di ammodernamento, ma che valuti anche la capacità dell'amministrazione di finanziare le spese derivanti dalla dotazione tecnologica prescelta.

## 2 Task 2 – Predisposizione di una specifica tecnica funzionale allo sviluppo di un tool software per la valutazione di alternative soluzioni tecnologiche/finanziarie nel processo decisionale di riqualificazione energetica

A partire dal 2011, CRIET collabora stabilmente con ENEA nell'ambito del Progetto Lumière - PELL, mettendo a disposizione del team di ricerca le proprie competenze e le proprie conoscenze al fine di sviluppare prodotti ed iniziative che intendono favorire una diffusione della cultura della luce tra le amministrazioni comunali italiane, nonché supportarle nella definizione di progetti che abbiano come obiettivo principale il pervenire ad una gestione più efficiente del servizio di pubblica illuminazione. In questa direzione, sono state realizzate i lavori prodromici per la definizione delle caratteristiche del software che ENEA e CRIET intendono prossimamente sviluppare.

Più nel dettaglio, le attività svolte da CRIET allo scopo di definire la specifica tecnica del tool informatico hanno riguardato:

1. La definizione degli schemi macro-funzionali sottostanti il futuro software, ovvero uno studio che, oltre a precisare i moduli di cui si comporrà il programma una volta che sarà realizzato, consenta di delineare le funzioni a cui avranno accesso le diverse tipologie di utenti che fruiranno del programma una volta che questo sarà reso disponibile;
2. La precisazione dei casi d'uso, ovvero l'esplicitazione in maniera esaustiva e non ambigua del processo di funzionamento del software e la definizione dei dati di input necessari per il funzionamento del programma in tutte le sue fasi;
3. La descrizione della modalità di visualizzazione dell'output del software e l'esplicitazione delle formule algebrico-matematiche che debbono essere impiegate al fine di pervenire ai risultati economico-finanziari, energetici e manutentivi di maggior interesse per l'utenza del tool.

Nei seguenti capitoli sono illustrati con maggiore dettaglio i risultati ottenuti da CRIET con specifico riferimento alle attività sviluppate per rispondere agli obiettivi definiti in sede di pianificazione dei lavori per la presente annualità.

## 2.1 Gli schemi macro-funzionali

La prima attività svolta da CRIET per adempiere all'incarico assegnatogli da ENEA nell'ambito dello sviluppo di un nuovo software da mettere a disposizione dei diversi operatori del settore illuminotecnico, ha riguardato la definizione degli schemi macro-funzionali che concorrono a descrivere il funzionamento del tool informatico. Tali schemi permettono di definire un'anteprima della struttura del software che si intende implementare e, conseguentemente, costituiscono un primo e imprescindibile step nella progettazione dello stesso.

Nello specifico, la realizzazione degli schemi macro-funzionali si è resa necessaria per una molteplicità di ragioni. In primo luogo, questi schemi costituiscono un modello di fondamentale importanza per la successiva fase di sviluppo del tool informatico, in quanto concorrono a definire sia le aree funzionali di cui si compone il software, sia le relazioni logiche che legano le une con le altre. Gli schemi macro-funzionali risultano essere estremamente importanti anche per avviare un proficuo dibattito sul software e su quella che dovrà essere la sua struttura una volta ultimata la fase di programmazione: in tal senso, infatti, gli schemi macro-funzionali costituiscono uno strumento importante per avviare un dialogo costruttivo tra i progettisti informatici e i soggetti che commissionano la realizzazione del programma, permettendo alle parti di confrontarsi allo scopo di pervenire ad una release finale del software in linea con le aspettative e i desiderata della parte committente. Infine, gli schemi macro-funzionali rappresentano un elemento di estrema utilità per la definizione dei casi d'uso, ulteriore task affidato a CRIET e che verrà meglio illustrato all'interno del Paragrafo 2.2.

Al termine del confronto con esperti sia nell'ambito della pubblica illuminazione, sia nell'ambito della progettazione informatica, si è ritenuto opportuno prevedere due schemi macro-funzionali distinti:

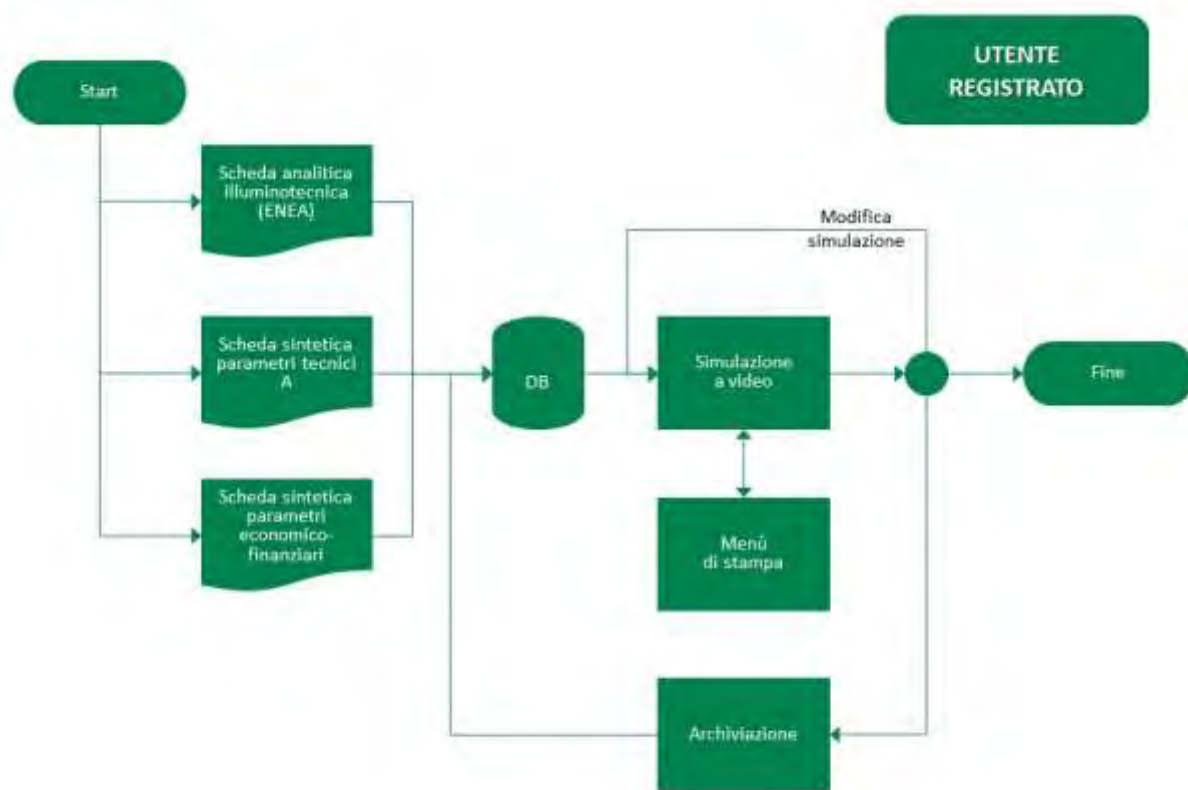
- Schema macro-funzionale **Utente Registrato**, destinato a coloro i quali, avendo già avuto modo di aderire alla piattaforma PELL, o avendo i requisiti minimi per entrare a far parte del progetto, dispongono delle credenziali necessarie per autenticarsi all'interno del PELL stesso
- Schema macro-funzionale **Utente Non Registrato**, predisposto per coloro che, pur non disponendo delle credenziali PELL, vogliono comunque utilizzare il tool informatico per capirne il funzionamento, constatare i dati di input e di output del programma, nonché effettuare alcune simulazioni che consentano di comprendere le potenzialità dello strumento

Infine, appare opportuno specificare che la collaborazione del Team di lavoro con diversi esperti del settore illuminotecnico ha permesso di strutturare il software in modo che lo stesso sia in grado di elaborare una valutazione economico-finanziaria del progetto di riqualificazione che tenga conto anche degli effetti prodotti dalle scelte di carattere tecnologico. I diversi livelli tecnologici, infatti, sono presi in considerazione dal software in quanto implicitamente inclusi nel *dataset* di informazioni fornite come input dall'utente (in particolare mediante i dati caricati all'interno della Scheda analitica illuminotecnica).

Vale la pena sottolineare che, l'attuale mancanza di una precisa definizione dei servizi smart, non permette di predisporre una specifica tecnica del software in grado di valutare in modo esplicito le ricadute delle differenti scelte tecnologiche sul quadro economico-finanziario dell'operazione di ammodernamento e messa in sicurezza del sistema illuminotecnico. E, soprattutto, non consente di inserire nel calcolo i benefici diversi dal risparmio economico quali, ad esempio, la gestione più efficiente dei servizi a valore aggiunto (ad esempio i parcheggi), un più elevato livello di controllo del territorio (ad esempio la videosorveglianza), le più ampie possibilità di sviluppare le attività turistiche (incoming) grazie ad un'integrazione e messa in rete dell'offerta ricettiva, artistica, culturale e paesaggistica.

Di seguito si presenta un'illustrazione grafica e una descrizione sintetica di ciascun schema macro-funzionale definito dal Team di ricerca.

Figura 3 – Schema macro-funzionale *Utente Registrato*



Fonte: elaborazione CRIET

Lo schema macro-funzionale elaborato per l'utente registrato prevede, una volta effettuato il login attraverso le credenziali PELL, una prima serie di maschere la cui finalità principale consiste nell'acquisire le informazioni necessarie al calcolo dei risultati oggetto della valutazione. In particolare, sono state individuate tre schede distinte<sup>4</sup>:

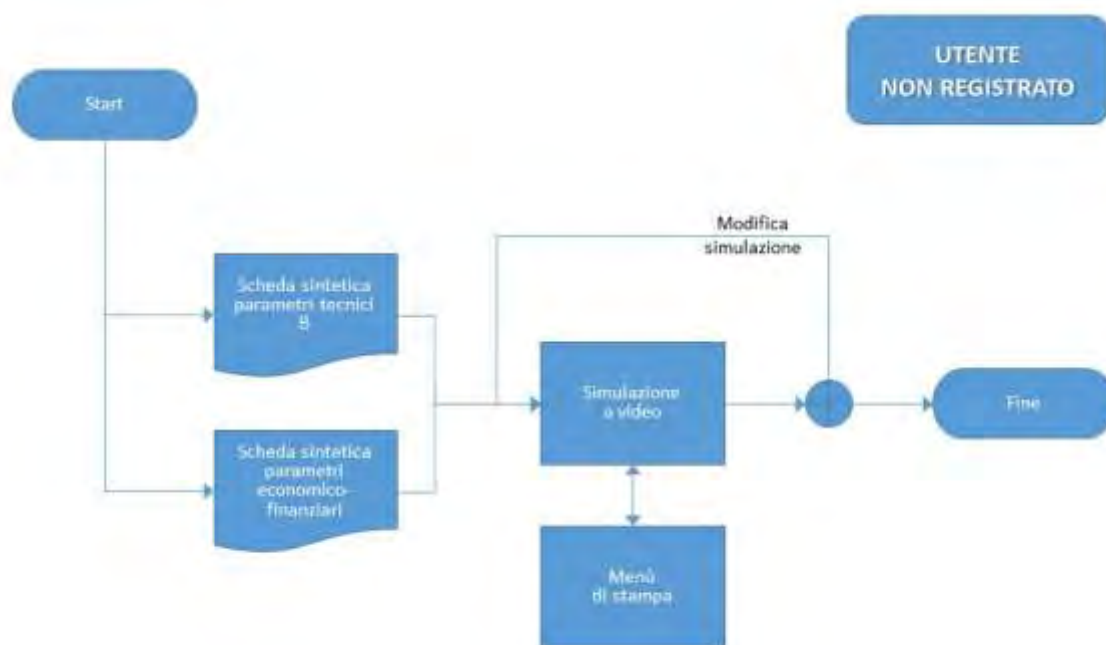
- **Scheda analitica illuminotecnica:** si tratta di una maschera utilizzata per recuperare i dati relativi allo stato dell'arte degli impianti di pubblica illuminazione, alla configurazione che si prevede sarà assunta dagli stessi al termine dei lavori di ammodernamento ed efficientamento, ai consumi energetici attuali e futuri della rete di pubblica illuminazione e ai costi sostenuti per la realizzazione degli interventi.
- **Scheda sintetica parametri tecnici A:** si tratta di una maschera che permette al software di entrare in possesso di informazioni inerenti le attività prodromiche, le attività di riqualificazione illuminotecnica ed elettrica, oltre a dati relativi ai costi di manutenzione del sistema di pubblica illuminazione comunale;
- **Scheda sintetica parametri economico-finanziari:** si tratta di una maschera ideata allo scopo di ottenere una serie di informazioni di natura economico-finanziaria che saranno successivamente utilizzati per elaborare le valutazioni in merito al progetto di efficientamento energetico

<sup>4</sup> Per maggiori informazioni sul contenuto delle singole schede di input, si invita il lettore a consultare il materiale relativo ai Casi d'Uso presentato nel Paragrafo 2.2.

Le informazioni acquisite mediante le tre schede appena descritte saranno archiviate dal software e costituiranno il *dataset* di partenza a cui il programma farà ricorso per elaborare i risultati che saranno presentati all'utente al termine dell'esecuzione del processo di valutazione.

Al termine della fase di caricamento delle schede di input, all'utente viene data la possibilità di accedere alla schermata della "Simulazione a video": si tratta della parte principale del software, ovvero quella dove l'utente, dopo che sono stati richiesti ulteriori parametri<sup>5</sup>, ha la possibilità di verificare in tempo reale gli effetti economico-finanziari, energetici e manutentivi prodotti dalle proprie scelte. Al termine dell'elaborazione, l'utente avrà la possibilità di scegliere se ottenere una stampa del report elaborato dal software, salare lo scenario di simulazione per poterlo in seguito richiamare per modificarlo e/o utilizzarlo per effettuare un confronto con una seconda ipotesi di riqualificazione oppure uscire dalla piattaforma.

**Figura 4 – Schema macro-funzionale Utente Non Registrato**



Fonte: elaborazione CRIET

Per quanto concerne lo schema macro-funzionale destinato agli utenti non registrati, la sua progettazione è stata realizzata allo scopo di consentire anche a coloro che non possiedono le credenziali del Progetto PELL di poter fruire del software, di comprenderne il funzionamento e di utilizzarlo per ottenere delle prime indicazioni in merito a un progetto di efficientamento energetico. In estrema sintesi, la versione per l'utente non registrato costituisce una semplificazione dello schema macro-funzionale ideata per gli aderenti al PELL e, rispetto alla struttura definita per questi ultimi, presenta le seguenti differenze:

- Non è prevista la possibilità di caricare dati dettagliati relativi al censimento e ai progetti di riqualificazione. Le informazioni rispetto a questi due passaggi fondamentali sono acquisite, in forma aggregata, nella Scheda sintetica parametri tecnici B;

<sup>5</sup> Per maggiori dettagli e una descrizione dei dati di input e di output della pagina "Simulazione a Video" si rimanda al Paragrafo 2.2.3.

- Non è prevista l'archiviazione delle informazioni acquisite e delle simulazioni effettuate. I risultati prodotti dal software potranno essere stampati (o salvati in formato PDF) ma non potranno essere utilizzati per effettuare a piattaforma confronti tra diversi progetti di riqualificazione energetica.

Nonostante si tratti di una release minore del software, il gruppo di ricerca ha ritenuto importante prevedere anche la possibilità di utilizzo del programma anche da parte di coloro che non dispongono delle credenziali PELL per due ordini di motivi. In primo luogo, è convinzione del gruppo di ricerca che il software possa costituire uno strumento utile a generare l'interesse delle pubbliche amministrazioni nei confronti del PELL: attraverso l'utilizzo del programma, seppur nella sua forma semplificata, tecnici e responsabili comunali potrebbero iniziare a conoscere il progetto, comprenderne la qualità ed apprezzarne i prodotti messi a disposizione dei Comuni aderenti e, conseguentemente, valutare la possibilità di entrare a far parte del PELL. In secondo luogo, il software, così come quelli nati negli anni passati grazie alla collaborazione tra CRIET ed ENEA, rappresenta un importante strumento per promuovere e diffondere la cultura della luce: attraverso la fruizione del programma, i comuni cittadini o le amministrazioni locali che non hanno ancora avviato un processo di ammodernamento del loro parco illuminante possono infatti prendere coscienza dei vantaggi derivanti da tali interventi.

## 2.2 I casi d'uso

La seconda fase del processo di elaborazione della specifica tecnica del tool è consistita nella predisposizione da parte del Team di lavoro dei casi d'uso. Il documento è stato realizzato allo scopo di definire il diagramma di flusso del software, ovvero di identificare, in relazione alle tipologie di attori individuate, le possibili azioni, la sequenza nelle quali esse vengono compiute e le relazioni in essere tra le stesse.

Obiettivo primario dello step qui presentato era dunque quello di individuare, prima, e descrivere dettagliatamente, poi, tutti i possibili scenari elementari che i diversi attori potrebbero trovarsi ad affrontare durante l'utilizzo del software, in modo da procedere alla fase successiva di implementazione del tool con una conoscenza completa e approfondita della struttura e della modalità di funzionamento dello stesso che consenta di prevedere tutte le casistiche situazionali ricorribili.

Il team di lavoro ha dunque provveduto ad esaminare gli schemi macro-funzionali precedentemente descritti e, sulla base di quelli, ad elaborare un diagramma di flusso completo che descrivesse la modalità di funzionamento del software categorizzando le attività secondo la tipologia di utente.

Il diagramma di flusso elaborato si compone di 11 step fondamentali che rappresentano i percorsi alternativi di utilizzo del software da parte degli utenti. Di seguito, è proposto l'elenco degli stessi ed una relativa descrizione sintetica (Tabella 5).

**Tabella 5 – Descrizione sintetica dei casi d'uso**

| #  | Caso d'uso                                            | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0  | Inizio                                                | Schermata che consente all'utente di scegliere se effettuare il login ed accedere come Utente Registrato (UR) oppure procedere in modalità Utente Non Registrato (UNR)                                                                                                                                        |
| 1  | Home                                                  | Consente all'utente, in funzione del suo status (Registrato o Non Registrato) di scegliere quale azione svolgere tra le diverse disponibili                                                                                                                                                                   |
| 2  | Scheda analitica illuminotecnica (Utente registrato)  | Permette all'utente registrato di inserire informazioni puntuali sulle operazioni che saranno eseguite sulla rete di pubblica illuminazione.<br>Per il caricamento dei dati, l'utente procede al download di un file Excel che, una volta compilato, deve essere nuovamente caricato all'interno del software |
| 3  | Scheda parametri tecnici (Utente registrato)          | Permette all'utente registrato di inserire informazioni in forma aggregata relative agli interventi che saranno eseguiti sul sistema di pubblica illuminazione                                                                                                                                                |
| 4  | Scheda parametri tecnici (Utente Non Registrato)      | Permette all'utente non registrato di inserire informazioni relative sia alle operazioni di riqualificazione, sia inerenti gli interventi accessori che saranno effettuati sul sistema di pubblica illuminazione                                                                                              |
| 5  | Scheda parametri economico-finanziari                 | Presenta all'utente una maschera per l'inserimento delle informazioni inerenti la valutazione economico-finanziaria del progetto di efficientamento energetico                                                                                                                                                |
| 6  | Archiviazione input e simulazioni (Utente Registrato) | Permette all'utente di salvare in archivio i dati di input caricati a sistema ovvero un'ipotesi di riqualificazione elaborata, per conservarla e poterla poi confrontare con altre ipotesi                                                                                                                    |
| 7  | Simulazione a video                                   | Permette all'utente di visualizzare i risultati della simulazione (o due simulazioni a confronto in caso di utente registrato) e di apportare in tempo reale modifiche ad alcune variabili coinvolte nel processo di stima                                                                                    |
| 8  | Report                                                | Permette all'utente di stampare i principali dati e i risultati derivanti dalla simulazione                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | Consulta e Modifica simulazione (Utente Registrato)   | Permette all'utente registrato di visualizzare l'elenco delle simulazioni precedentemente effettuate ed archiviate e scegliere quale tra queste visualizzare                                                                                                                                                  |
| 10 | Elimina simulazione (Utente Registrato)               | Permette all'utente registrato di eliminare una simulazione precedentemente archiviata                                                                                                                                                                                                                        |

Fonte: elaborazione CRIET

Per ognuno degli step dei casi d'uso individuati sono stati poi definiti:

- ID Step (numero identificativo);
- Obiettivo (breve descrizione dell'obiettivo relativo a quel passaggio del diagramma di flusso);
- Descrizione (descrizione dello step con approfondimenti circa le relazioni tra gli step e le variabili considerate);
- Categoria (tipologia di azione);
- Attore (Utente Registrato e Utente Non Registrato).

Di seguito viene presentata la descrizione analitica di ogni caso d'uso individuato dal gruppo di lavoro.

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0           | Inizio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|             | Schermata che consente all'utente di scegliere se effettuare il login ed accedere come Utente Registrato (UR) oppure procedere in modalità Utente Non Registrato (UNR).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|             | <p>La maschera iniziale è funzionale al riconoscimento dello status dell'utente.</p> <p>Gli utenti in possesso delle credenziali PELL (amministrazioni locali e aziende del settore aderenti al progetto) avranno la possibilità di loggarsi e accedere a una schermata del software con maggiori funzionalità (in particolare, godranno dell'opportunità di archiviare le simulazioni effettuate).</p> <p>Viceversa, l'utente non registrato che desidera procedere all'elaborazione di una simulazione, avrà soltanto la possibilità di eseguire una simulazione il cui esito sarà consultabile soltanto durante la sessione di lavoro in corso.</p> |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|             | Accesso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|             | <p>Utente registrato</p> <p>Utente non registrato</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | Home                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|             | Schermata presentata all'utente nel momento in cui accede al software.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|             | <p>La Home, diversa per UR e UNR, consente all'utente di scegliere tra le diverse attività per lui disponibili.</p> <p>All'utente registrato vengono presentate le opzioni di scelta di seguito elencate.</p> <p>Opzione 1: Crea nuova simulazione;</p> <p>Opzione 2: Consulta e modifica simulazione esistente (attiva solo se ci sono simulazioni archiviate in precedenza);</p> <p>Opzione 3: Elimina simulazione archiviata (attiva solo se ci sono simulazioni archiviate in precedenza).</p> <p>A seconda dell'opzione selezionata, l'utente registrato procede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agli Step 2, 3, 5 se ha selezionato l'opzione 1;</li> <li>- Allo Step 9 se ha selezionato l'opzione 2;</li> <li>- Allo Step 10 se ha selezionato l'opzione 3.</li> </ul> <p>All'utente non registrato è presentata soltanto l'opzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crea nuova simulazione.</li> </ul> <p>L'utente non registrato procede agli Step 4 e 5.</p> |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|             | Selezione attività                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|             | <p>Utente registrato</p> <p>Utente non registrato</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| ID                 | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                  | Scheda analitica illuminotecnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Obiettivo</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | <p>Permette all'utente registrato di inserire informazioni puntuali sulle operazioni che saranno eseguite sulla rete di pubblica illuminazione.</p> <p>Per il caricamento dei dati, l'utente procede al download di un file Excel che, una volta compilato, deve essere nuovamente caricato all'interno del software.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Descrizione</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | <p>L'utente registrato inserisce informazioni puntuali volte a descrivere gli interventi che saranno effettuati sulla rete di illuminazione comunale, indicando le soluzioni tecnologiche da adottare, i consumi attesi e i costi che dovranno essere sostenuti.</p> <p>Da tali informazioni potranno essere dedotti i risparmi conseguibili al termine delle operazioni di efficientamento.</p> <p>Le informazioni saranno acquisite da un file Excel (sul modello del documento allegato in calce al presente rapporto) che deve essere alimentato direttamente dall'utente. In futuro, è possibile ipotizzare che alcuni campi possano essere acquisiti automaticamente dal software importandoli dalla piattaforma PELL (NB: solo per utenti registrati).</p> <p>Le informazioni fondamentali di cui il software necessita sono relative alle decisioni assunte in sede di pianificazione degli interventi di riqualificazione energetica e riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero progressivo (Numero intero)</li> <li>- Classificazione (Casella di testo)</li> <li>- Identificativi relativi a: POD, Quadro elettrico, Zona omogenea e Punto luce (Caselle di testo)</li> <li>- Soluzione tecnologica pre-intervento (Casella di testo)</li> <li>- Soluzione tecnologica post-intervento (Casella di testo)</li> <li>- Consumo annuale energetico pre-intervento espresso in kWh (Numero decimale)</li> <li>- Consumo annuale energetico post-intervento espresso in kWh (Numero decimale)</li> <li>- Costo unitario al netto di IVA (Numero decimale)<sup>6</sup></li> </ul> |
| <b>Categoria</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | Inserimento dati input                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Attore</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                    | Utente registrato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

<sup>6</sup> Il costo unitario si riferisce a ciascun elemento che verrà acquistato per essere inserito all'interno del parco illuminante.

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3           | Scheda parametri tecnici Utente UR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|             | Permette all'utente registrato di inserire informazioni in forma aggregata relative agli interventi che saranno eseguiti sul sistema di pubblica illuminazione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|             | <p>L'utente registrato fornisce informazioni relative alle attività accessorie che debbono necessariamente essere espletate al fine di eseguire i lavori di ammodernamento ed efficientamento sulla rete di pubblica illuminazione comunale. I dati riguardano scavi, rifacimenti linee, asfaltature, costi accessori degli interventi, manutenzioni ordinarie e straordinarie.</p> <p>Più nel dettaglio, le informazioni richieste saranno relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo per la redazione del piano della luce a punto luce (Numero decimale)</li> <li>- Costo complessivo per l'acquisizione di impianti non di proprietà e attività legali connesse (Numero decimale)</li> <li>- Costo per la redazione del bando di gara a punto luce (Numero decimale)</li> <li>- Costo unitario per la sostituzione di sbracci (Numero decimale)</li> <li>- Percentuale di sbracci da sostituire (Numero decimale)</li> <li>- Costo unitario per la sostituzione di sostegni (Numero decimale)</li> <li>- Percentuale di sostegni da sostituire (Numero decimale)</li> <li>- Costo complessivo per la realizzazione di scavi e asfaltature (Numero decimale)</li> <li>- Costo complessivo per il rifacimento delle linee elettriche (Numero decimale)</li> <li>- Costo manutentivo annuo pre-intervento a punto luce (Numero decimale)</li> <li>- Costo manutentivo annuo post-intervento a punto luce (Numero decimale)</li> </ul> |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|             | Inserimento dati input                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|             | Utente registrato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| ID                 | Nome Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                  | Scheda parametri tecnici Utente UNR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Obiettivo</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | Permette all'utente non registrato di inserire informazioni relative sia alle operazioni di riqualificazione, sia inerenti gli interventi accessori che saranno effettuati sul sistema di pubblica illuminazione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Descrizione</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | <p>L'utente non registrato inserisce i dati inerenti le tecnologie da adottare e i relativi consumi e costi, al fine di determinare il risparmio conseguibile.</p> <p>In particolare, l'utente non registrato fornirà le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totale costi per interventi illuminotecnici (Numero decimale)</li> <li>- Risparmio energetico complessivo conseguito a seguito degli interventi sulla rete IP espresso in kWh (Numero decimale)</li> <li>- Totale costi per attività prodromiche (Numero decimale)</li> <li>- Totale costi per riqualificazione elettrica (Numero decimale)</li> <li>- Costo annuo attività manutentive pre-intervento (Numero decimale)</li> <li>- Percentuale di risparmio sulle attività manutentive a seguito degli interventi effettuati (Numero decimale)</li> </ul> |
| <b>Categoria</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | Inserimento dati input                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Attore</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | Utente non registrato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5           | Scheda parametri economico-finanziari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | Presenta all'utente una maschera per l'inserimento delle informazioni inerenti la valutazione economico-finanziaria del progetto di efficientamento energetico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | <p>L'utente fornisce informazioni relative all'ambito economico-finanziario dell'ipotesi di riqualificazione. Tali informazioni riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anni di durata del progetto (Numero intero)</li> <li>- Numero di rate corrisposte annualmente dal comune (Numero intero)</li> <li>- Tasso di interesse annuo (Numero decimale)</li> <li>- Tasso di attualizzazione (Numero decimale)<sup>7</sup></li> <li>- Costo kWh energia elettrica (Numero decimale)</li> <li>- Equity (Numero decimale)</li> <li>- Percentuale di utile della ESCo (Numero decimale)</li> </ul> <p>Al termine del processo di acquisizione dei parametri economico-finanziari, l'utente, per poter procedere alla schermata successiva, dovrà cliccare il tasto "Avvia Simulazione".</p> <p>Relativamente agli Utenti Registrati i dati acquisiti negli Step 2, 3 e 5 vengono archiviati all'interno del database.</p> <p>In caso di utente registrato si procede allo Step 6.<br/>In caso di utente non registrato si procede allo Step 7.</p> |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | Inserimento dati input                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | Utente registrato<br>Utente non registrato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>7</sup> Il dato sarà suggerito dal software; l'utente avrà comunque la possibilità di modificarlo.

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6           | Archiviazione input e simulazione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|             | Permette all'utente di salvare in archivio i dati di input caricati a sistema ovvero un'ipotesi di riqualificazione elaborata, per conservarla e poterla poi confrontare con altre ipotesi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|             | <p>Il sistema provvede a salvare i dati di input caricati o la simulazione ultimata. In questo secondo caso, la simulazione completa può essere riutilizzata successivamente, stampata oppure utilizzata come benchmark per il confronto con altre ipotesi di riqualificazione della rete di pubblica illuminazione. L'utente avrà dunque la possibilità di scegliere se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salvare le modifiche apportate;</li> <li>- Salvare una nuova simulazione.</li> </ul> <p>Di default, il sistema propone come nome del record da salvare la data e l'orario della simulazione. L'utente può in seguito aggiungere un elemento di identificazione nel nome del record da archiviare.</p> |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|             | Archiviazione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|             | Utente registrato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7           | Simulazione a video                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | Permette all'utente di visualizzare i risultati della simulazione (o due simulazioni a confronto in caso di utente registrato) e di apportare in tempo reale modifiche ad alcune variabili coinvolte nel processo di stima.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | <p>L'utente può visualizzare l'esito del progetto di riqualificazione basato sui dati fino a qui forniti (negli Step 2, 3, 5 per l'UR e negli Step 4 e 5 per l'UNR).</p> <p>L'utente ha anche la possibilità di modificare le variabili riprese dallo Step 5 così da verificare in tempo reale le conseguenze sui risultati generate dalle modifiche apportate.</p> <p>Inoltre, l'utente registrato ha la possibilità di scegliere un'ipotesi di riqualificazione precedentemente archiviata e confrontarla con quella attuale.</p> <p>Una volta conclusa la fase di simulazione, l'utente registrato può:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salvare le modifiche alla simulazione (Step 6);</li> <li>- Avviare l'inserimento di una nuova simulazione (Step 1);</li> <li>- Stampare la simulazione (Step 8);</li> <li>- Effettuare il Logout.</li> </ul> <p>Una volta conclusa la fase di simulazione, l'utente non registrato può:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avviare l'inserimento di una nuova simulazione (Step 1);</li> <li>- Stampare la simulazione (Step 8);</li> <li>- Effettuare il Logout.</li> </ul> |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | Visualizzazione e modifica output                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | <p>Utente registrato</p> <p>Utente non registrato</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| ID          | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8           | Report                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Obiettivo   |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|             | Permette all'utente di stampare i principali dati e i risultati derivanti dalla simulazione.                                                                                                                                                                |
| Descrizione |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|             | L'utente può stampare l'ipotesi di riqualificazione ottenuta a seguito dell'inserimento dei dati e delle eventuali modifiche apportate durante la consultazione a video della simulazione.<br><br>Una volta stampato il report, l'utente torna allo Step 7. |
| Categoria   |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|             | Stampa output                                                                                                                                                                                                                                               |
| Attore      |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|             | Utente registrato<br>Utente non registrato                                                                                                                                                                                                                  |

| ID                 | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9                  | Consulta & Modifica simulazione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Obiettivo</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    | Permette all'utente registrato di visualizzare l'elenco delle simulazioni precedentemente effettuate ed archiviate e scegliere quale tra queste visualizzare.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Descrizione</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    | L'utente registrato ha la possibilità di scegliere tra le simulazioni archiviate quale visualizzare ed, eventualmente, modificare.<br>Una volta selezionata la simulazione desiderata, l'utente registrato procede allo Step 2 e successivamente agli Step 3 e 5. In tal modo l'utente ha così l'opportunità di visualizzare i dati che ha già inserito e, qualora lo ritenga opportuno, apportarvi delle modifiche. |
| <b>Categoria</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    | Consulta e Modifica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Attore</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    | Utente registrato                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| ID                 | STEP del Caso d'Uso                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                 | Elimina simulazione                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Obiettivo</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | Permette all'utente registrato di eliminare una simulazione precedentemente archiviata.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descrizione</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | L'utente registrato ha la possibilità di scegliere tra le simulazioni archiviate quale eliminare.<br><br>Una volta eliminata la simulazione desiderata, l'utente registrato può: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tornare allo Step 1;</li> <li>- Effettuare il Logout.</li> </ul> |
| <b>Categoria</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | Eliminazione                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Attore</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    | Utente registrato                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Al fine di facilitare la lettura dei casi d'uso e favorire una migliore comprensione delle relazioni che definiscono il percorso logico che lega gli uni agli altri, il Team di lavoro ha provveduto ad integrare i documenti predisposti e fino a qui predisposti con un'ulteriore schematizzazione dei casi d'uso, ovvero un'analisi in profondità dei rapporti in essere tra i diversi step.

Figura 5 – Schermata Iniziale del software



Fonte: elaborazione CRIET

1. L'Utente accede al link del software, appare la Schermata Iniziale
2. L'Utente sceglie se accedere con le credenziali oppure procedere senza Login
  - a. Se sceglie di accedere con le credenziali, una volta loggato, visualizza la schermata Home UR
  - b. Se sceglie di procedere senza le credenziali visualizza la schermata Home UNR

Figura 6 – Schermata Home per utente registrato UR



Fonte: elaborazione CRIET

#### Ipotesi 2a. Accesso con le credenziali

3. La schermata Home UR, permette all'utente di scegliere tra le seguenti opzioni:
  - a. Creare una nuova simulazione
  - b. Consultare e modificare una simulazione esistente (opzione attiva se e solo se esiste almeno una simulazione già archiviata)
  - c. Eliminare una simulazione esistente (opzione attiva se e solo se esiste almeno una simulazione già archiviata)

**Figura 7 – Creazione di una nuova simulazione utente registrato UR**



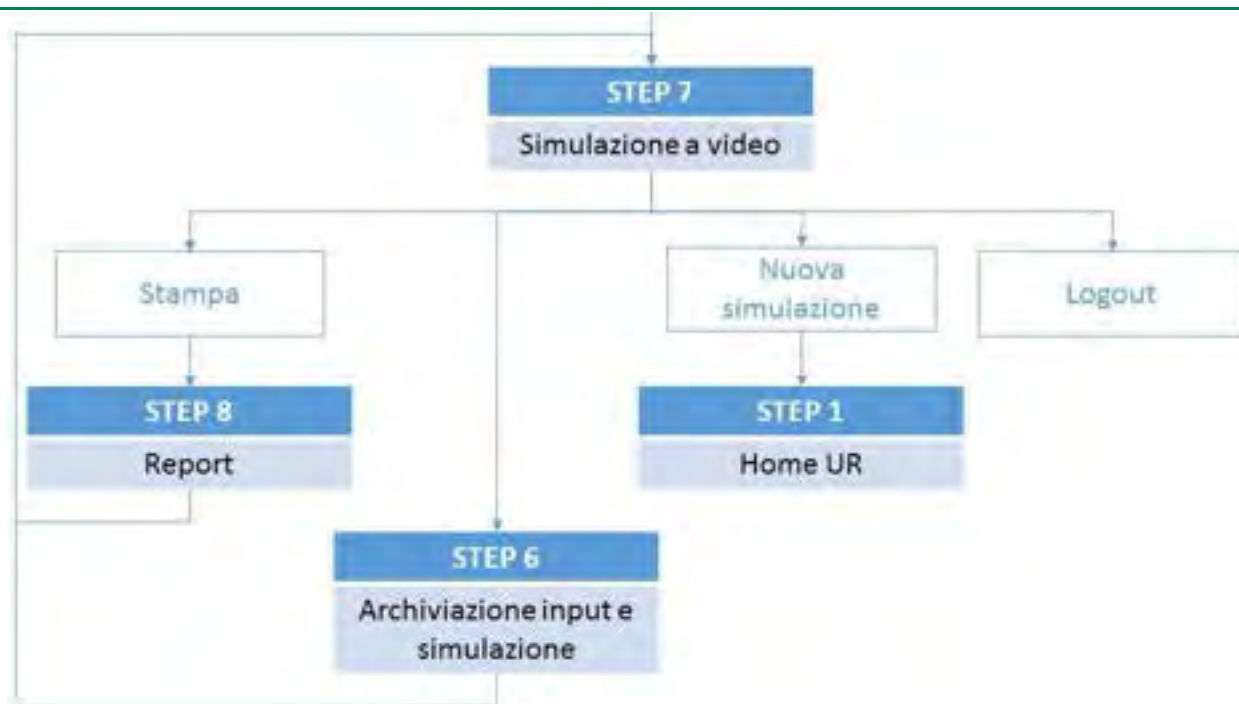
Fonte: elaborazione CRIET

#### Ipotesi 3a. L'utente seleziona la **creazione di una nuova simulazione**

4. L'utente visualizza tre maschere consecutive di inserimento da compilare. Nel dettaglio, le tre maschere riguardano:
  - a. La scheda analitica illuminotecnica
  - b. La scheda dei parametri tecnici Utente UR
  - c. La scheda dei parametri economico-finanziari
5. Una volta completato l'inserimento dei dati di input, il software propone all'utente l'archiviazione dei dati fin qui inseriti (di default, il sistema suggerisce come nome del record da salvare la data e l'orario della simulazione; l'utente può in seguito aggiungere un elemento di identificazione nel nome del record da archiviare).
6. A questo punto l'utente può visualizzare la simulazione elaborata e apportare delle modifiche ad alcuni parametri valutando immediatamente l'impatto delle modifiche apportate sui risultati visualizzati.

Se quella esaminata non è la prima simulazione, un'ulteriore opportunità dell'utente è quella di scegliere attraverso un tasto dedicato, una simulazione tra quelle già archiviate con cui effettuare un confronto a video. Una volta selezionata l'altra simulazione l'utente visualizza entrambe le simulazioni a confronto e può apportare, anche in questo caso, modifiche ai parametri sopra citati.

**Figura 8 – Simulazione a video per l'utente registrato UR**



Fonte: elaborazione CRIET

All'interno della schermata di simulazione a video, l'utente ha a disposizione 4 opzioni di scelta:

- Stampare il Report della simulazione corrente, mediante apposito tasto. In tal caso, a seguito della stampa all'utente è riproposta la schermata di visualizzazione della simulazione a video dove mantiene la possibilità di continuare a modificare i parametri già citati e/o di confrontare diverse simulazioni.
- L'utente ha la possibilità di Archiviare le modifiche apportate alla simulazione. Il software propone all'utente di salvare le modifiche alla simulazione (già archiviata nel database), ovvero di salvarla come una nuova simulazione.
- L'utente ha la possibilità di creare una nuova simulazione, in tal caso è ricondotto alla schermata Home UR.
- L'utente può effettuare il Logout.

Figura 9 – Consultazione e modifica di una simulazione esistente utente registrato UR



Fonte: elaborazione CRIET

Ipotesi 3b. L'utente seleziona la consultazione e modifica di una simulazione esistente

4. L'utente ha la possibilità di scegliere la simulazione archiviata che intende consultare.
5. Dopo aver selezionato la simulazione, visualizza le maschere di inserimento (4a, 4b, 4c) nelle quali può apportare le modifiche.
6. Il software procede con l'archiviazione chiedendo all'utente se vuole salvare le modifiche oppure creare un nuovo record.
7. Il software torna al punto 6 di cui sopra.

Figura 10 – Consultazione e modifica di una simulazione esistente Utente registrato UR



Fonte: elaborazione CRIET

Ipotesi 3c. L'utente seleziona l'eliminazione di una simulazione esistente

4. L'utente sceglie quale tra le simulazioni archiviate vuole eliminare.
5. Dopo averla eliminata, l'utente sceglie se tornare alla schermata Home UR oppure effettuare il Logout.

Figura 11 – Creazione di una nuova simulazione Utente non registrato UNR

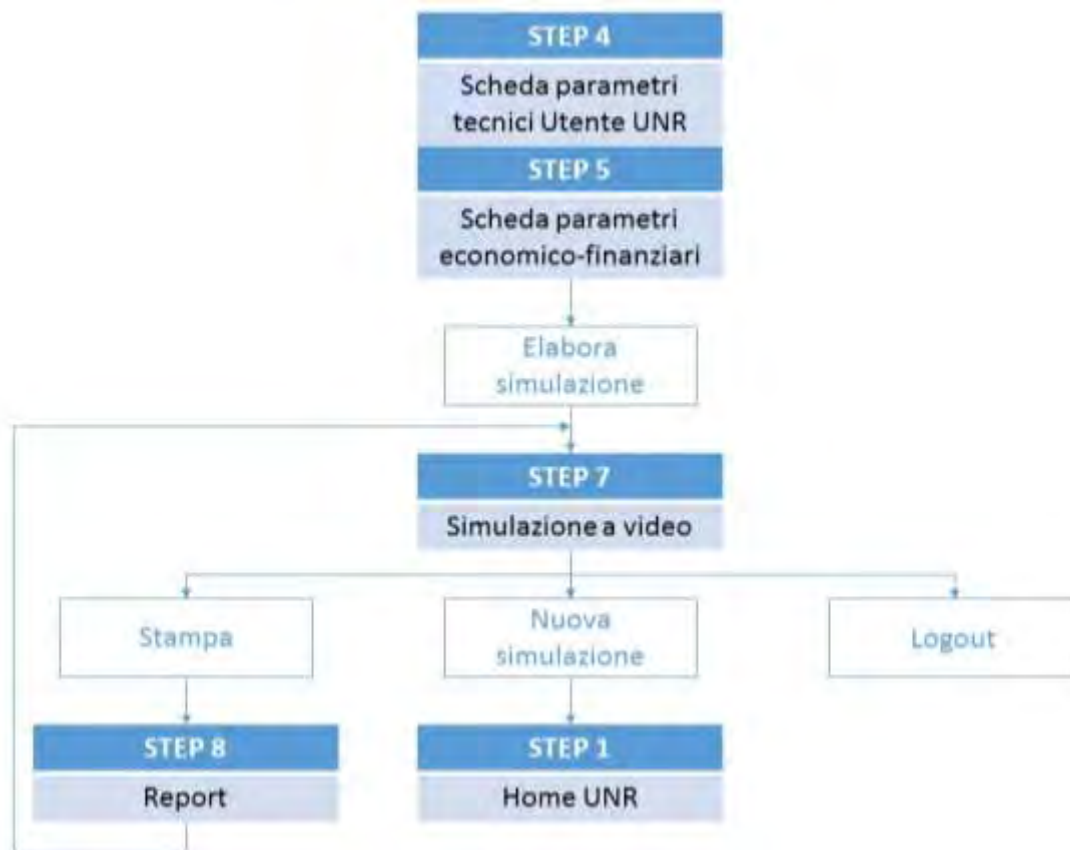


Fonte: elaborazione CRIET

#### Ipotesi 2b. Accesso senza le credenziali

3. La schermata Home UNR permette all'utente non registrato solamente di creare una nuova simulazione.
4. L'utente dunque visualizza due schermate consecutive di inserimento da compilare
  - a. La scheda parametri tecnici Utente UNR
  - b. La scheda parametri economico-finanziari

**Figura 12 – Simulazione a video per l'Utente non registrato UNR**



Fonte: elaborazione CRIET

5. Una volta completato l'inserimento dei dati di input, il software elabora la simulazione e mostra all'utente il risultato.
6. A questo punto l'utente può visualizzare la simulazione elaborata e apportare delle modifiche ad alcuni parametri valutando immediatamente l'impatto delle modifiche apportate sui risultati visualizzati.
7. L'utente ha la possibilità di stampare il Report della simulazione corrente, mediante apposito button. In tal caso, a seguito della stampa all'utente è riproposta la schermata di visualizzazione della simulazione a video dove mantiene la possibilità di continuare a modificare i parametri già citati e/o di confrontare diverse simulazioni.
8. L'utente ha la possibilità di creare una nuova simulazione, in tal caso è ricondotto alla schermata Home UR.
9. L'utente può effettuare il Logout.

## 2.3 La modalità di visualizzazione dei risultati e formule per il loro calcolo

### 2.3.1 La modalità di visualizzazione dei risultati

La terza attività sviluppata da CRIET al fine di rispondere alle esigenze definitorie della specifica tecnica funzionale all'implementazione del software ha riguardato la definizione delle modalità di visualizzazione dei risultati elaborati dal programma, nonché un'esplicitazione chiara e puntuale delle formule impiegate dal software per pervenire all'elaborazione degli output.

Con particolare riferimento alla modalità di visualizzazione dei risultati, i maggiori sforzi del team di ricerca sono stati profusi allo scopo di determinare un layout che fosse semplice e di immediata comprensione da parte dell'utente. Infatti, la maschera di visualizzazione dei risultati costituisce la parte fondamentale del software in quanto non soltanto permette di acquisire dati utili all'elaborazione dei risultati, ma presenta all'utente i risultati delle valutazioni effettuate. Per tale ragione, è emersa evidente sin dalle prime fasi di progettazione del tool informatico, la necessità di provvedere all'individuazione di un layout user friendly e di facile utilizzo per i potenziali fruitori.

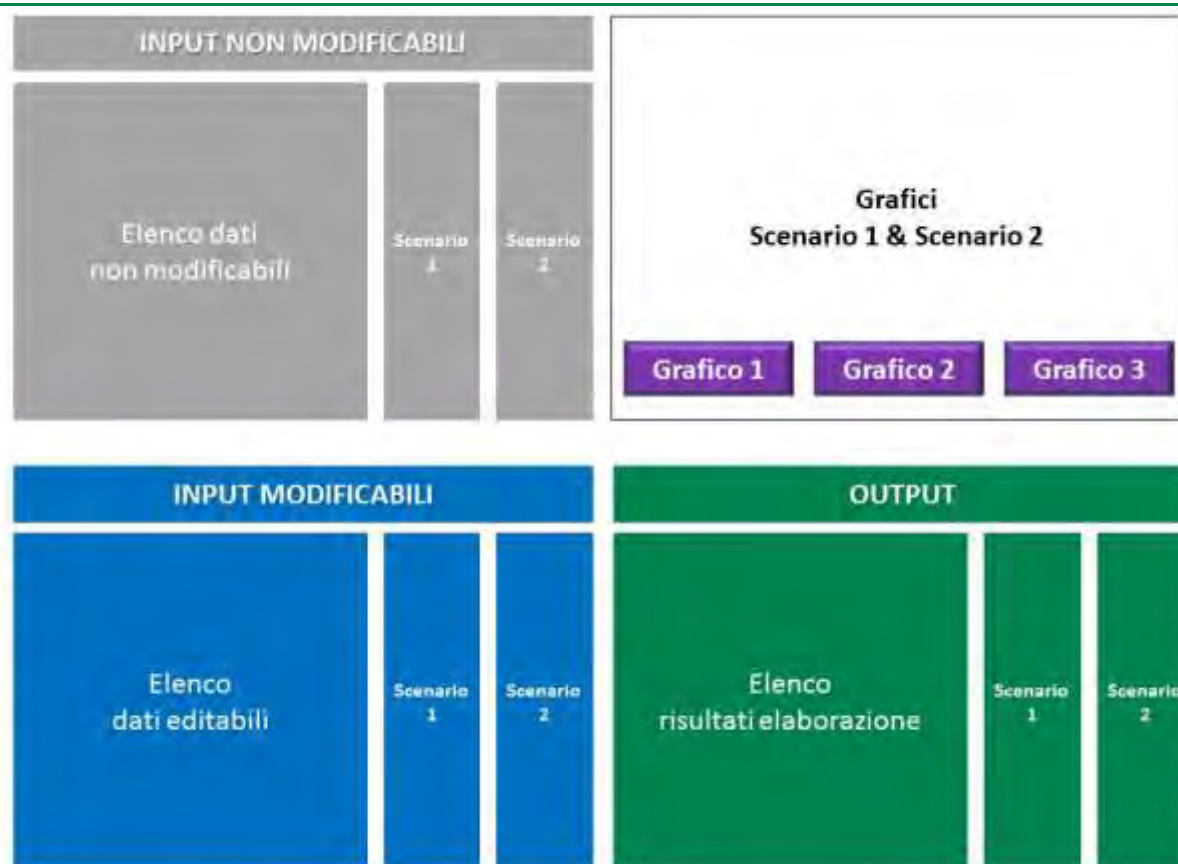
A seguito di una fase di confronto tra i componenti del gruppo di ricerca, si è quindi ritenuto opportuno prevedere un'unica schermata di visualizzazione dei risultati, a sua volta ripartita in quattro differenti aree:

1. Area input non modificabili, dove sarà presentato un elenco delle informazioni già inserite dall'utente in fase di caricamento dei dati e non più modificabili;
2. Area input modificabili, che conterrà un elenco delle informazioni già inserite dall'utente in fase di caricamento dei dati ma che l'utente stesso potrà ancora modificare al fine di vedere e valutare gli impatti delle modifiche apportate sugli esiti della simulazione in real time;
3. Area grafici, dove verranno presentati i grafici degli output;
4. Area output, che conterrà gli output elaborati dal software sulla base delle informazioni fornite in input dall'utente, secondo le modalità di calcolo che verranno approfondite nel prosieguo della trattazione.

Più nel dettaglio, avendo individuato due categorie di utenti del software (utenti che accedono mediante credenziali PELL e utenti che utilizzano il software senza loggarsi), è risultato necessario prevedere due schermate di visualizzazione dei risultati. Infatti, l'utente registrato avrà la possibilità di salvare e archiviare le proprie simulazioni e, conseguentemente, potrà confrontarle tra loro.

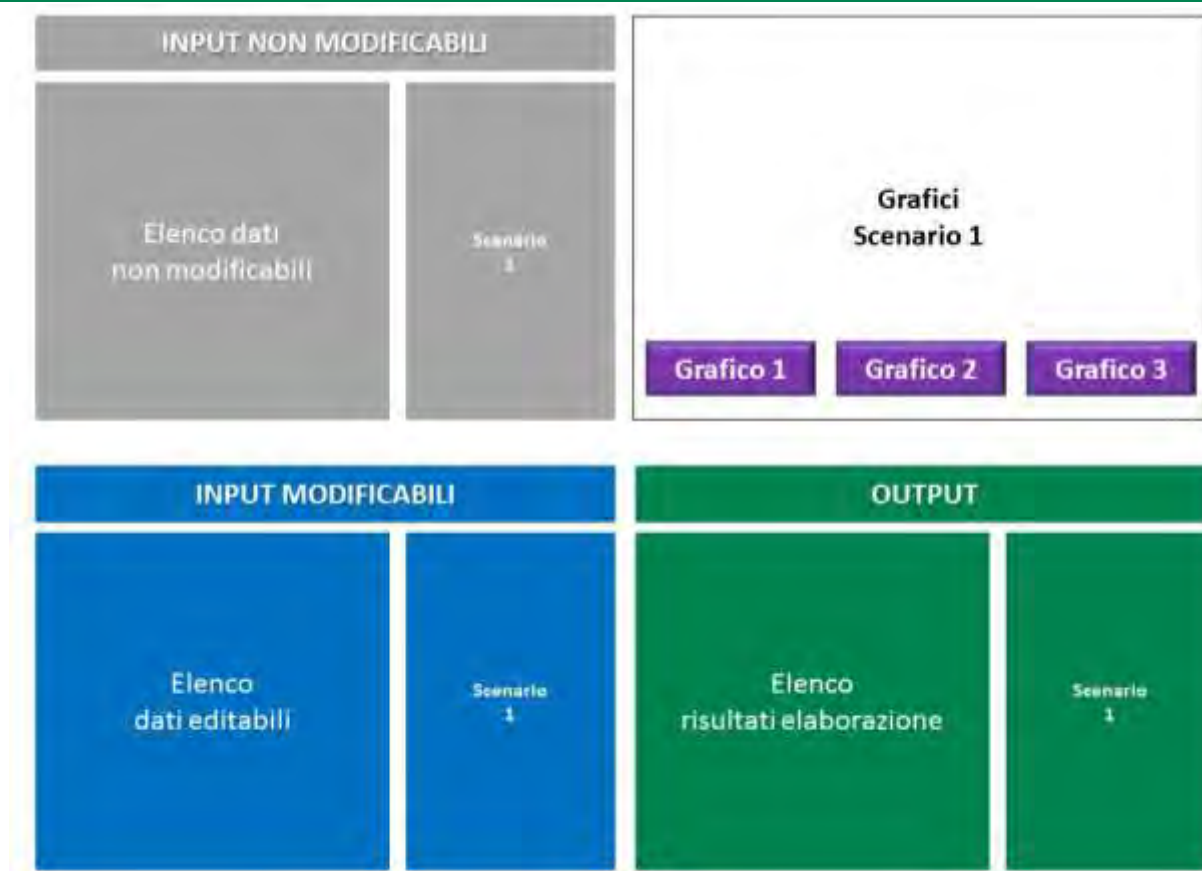
Concretamente, quanto appena esposto ha reso necessario prevedere per l'utente registrato una struttura di visualizzazione dei risultati che consenta, per ognuna delle quattro aree, un raffronto immediato tra gli input e tra gli output di due soluzioni di efficientamento energetico distinte (Figura 13). Viceversa, per l'utente non registrato la struttura di visualizzazione appare semplificata e consente la visualizzazione di input e output della sola simulazione in corso (Figura 14).

Figura 13 - Struttura della schermata di visualizzazione dei risultati per l'Utente Registrato



Fonte: elaborazione CRIET

Figura 14 - Struttura della schermata di visualizzazione dei risultati per l'Utente Non Registrato



Fonte: elaborazione CRIET

Al fine di favorire una migliore comprensione degli elementi che concorrono a formare la maschera di layout del software, di seguito si propone l'elenco delle singole voci che compongono ciascuna area:

1. Area input non modificabili
  - a. Consumo annuo energia elettrica pre-intervento (KWh)
  - b. Consumo annuo energia elettrica post-intervento (KWh)
  - c. Costo riqualificazione illuminotecnica (Euro)
  - d. Costo riqualificazione elettrica (Euro)
  - e. Costo attività prodromiche (Euro)
  - f. Costi accessori (Assicurazioni, Fidejussioni, Garanzie, ...) (Euro)
  - g. Costo annuale manutenzione pre-intervento (Euro)
  - h. Costo annuale manutenzione post-intervento (Euro)
2. Area input modificabili
  - a. Anni di durata del progetto
  - b. Numero di rate corrisposte annualmente dal comune
  - c. Tasso di interesse annuo
  - d. Tasso di attualizzazione<sup>8</sup>
  - e. Costo kWh energia elettrica
  - f. Equity
  - g. Percentuale di utile della ESCo

<sup>8</sup> Il dato sarà suggerito dal software; l'utente avrà comunque la possibilità di modificarlo.

### 3. Area grafici<sup>9</sup>

- a. Grafico del VAN
- b. Grafico dei risparmi energetici conseguiti
- c. Grafico dei risparmi manutentivi conseguiti

### 4. Area output

- a. Risparmio energetico annuo (Euro)
- b. Risparmio manutentivo annuo (Euro)
- c. Importo totale investimento (Euro)
- d. Importo da finanziare (Euro)
- e. Importo singola rata (Euro)
- f. Oneri finanziari dell'operazione (Euro)
- g. Costo complessivo del progetto (Euro)
- h. VAN (Euro)
- i. Payback period (Anni)

---

<sup>9</sup> L'area grafici della schermata di visualizzazione dei risultati è stata predisposta in modo da consentire all'utente, tramite bottoni dedicati, di poter selezionare in tempo reale il grafico che intende visualizzare.

### 2.3.2 Le formule per il calcolo dei risultati

Il presente paragrafo intende offrire al lettore una descrizione delle formule impiegate dal software al fine di calcolare gli output mostrati all'utente all'interno dell'area dedicata nella maschera di visualizzazione dei risultati.

#### 1. Risparmio energetico annuo

Valorizzazione del risparmio energetico conseguito dalla pubblica amministrazione a seguito dell'esecuzione del progetto di efficientamento.

##### ***Risparmio energetico annuo***

$$= (\text{Consumo annuo energia elettrica pre intervento} \\ - \text{Consumo annuo energia elettrica post intervento}) \\ * \text{Costo kWh energia elettrica}$$

#### 2. Risparmio manutentivo annuo

Ammontare del risparmio manutentivo conseguito dalla pubblica amministrazione a seguito dell'esecuzione del progetto di efficientamento.

$$\text{Risparmio manutentivo annuo} = (\text{Costo annuale manutenzione pre intervento} - \\ \text{Costo annuale manutenzione post intervento})$$

#### 3. Importo totale investimento

Somma dei costi delle attività che devono essere svolte dalla pubblica amministrazione al fine di realizzare gli interventi previsti dal progetto di riqualificazione del sistema illuminotecnico comunale.

$$\text{Importo totale investimento} = \text{Costo riqualificazione illuminotecnica} + \\ \text{Costo riqualificazione elettrica} + \text{Costo attività prodromiche} + \\ \text{Costi accessori (Assicurazioni, Fidejussioni, Garanzie, ...)}$$

#### 4. Importo da finanziare

Ammontare dell'Importo totale investimento non coperto dalle risorse a disposizione dell'amministrazione comunale (Equity).

$$\text{Importo da finanziare} = \text{Importo totale investimento} - \text{Equity}$$

#### 5. Importo singola rata<sup>10</sup>

Ammontare della singola rata che dovrà essere corrisposto dall'amministrazione comunale al fine di remunerare l'investimento sostenuto per ammodernare ed efficientare il proprio parco illuminante.

$$\text{Importo singola rata} = \frac{\text{Importo da finanziare} * i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Dove:

- $i$  = Tasso di interesse annuo / Numero di rate corrisposte annualmente dal comune
- $n$  = Anni di durata del progetto \* Numero di rate corrisposte annualmente dal comune

<sup>10</sup> Calcolata facendo ricorso all'ammortamento francese, ovvero a rate costanti.

## 6. Oneri finanziari dell'operazione

Ammontare degli oneri finanziari del progetto di riqualificazione esaminato, che permette all'utente di valutare in quale misura gli oneri finanziari incidono sull'importo complessivo del progetto. L'ammontare di tali oneri è l'esito della sommatoria della Quota Interessi relativa ad ogni rata del progetto di finanziamento.

$$\text{Oneri finanziari} = \sum_{t=1}^n \text{Quota interessi}_t$$

Dove:

- $\text{Quota interessi}_t = (\text{Importo singola rata}) - (\text{Quota capitale}_t)$
- $\text{Quota capitale}_t = (\text{Importo singola rata}) * (1+i)^{(n-(t-1))}$
- $t = \text{numero progressivo di rata}$
- $n = (\text{Anni di durata del progetto}) * (\text{Numero di rate corrisposte annualmente dal comune})$

## 7. Costo complessivo del progetto

Importo complessivo dell'operazione di ammodernamento ed efficientamento della rete di pubblica illuminazione comunale. L'ammontare è pari alla somma dell'importo totale dell'investimento e degli oneri finanziari dell'operazione.

$$\text{Costo complessivo del progetto} = \text{Importo totale investimento} + \text{Oneri finanziari}$$

## 8. VAN

Tecnica di valutazione di un investimento, il VAN (Valore attuale netto) consente di valutare il guadagno (o la perdita) netto derivante dall'investimento attraverso l'attualizzazione di tutti i flussi di cassa dell'operazione.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t^+}{(1+k)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t^-}{(1+k)^t}$$

Dove:

- $k = \text{tasso di attualizzazione annuo (input)}$
- $t = \text{numero progressivo di rata}$
- $CF^+ = \text{Flussi di Cassa positivi (risparmio energetico e risparmio manutentivo annui)}$
- $CF^- = \text{Flussi di Cassa negativi (Costo complessivo del progetto)}$

## 9. Payback period

Il *payback period* (o periodo di rimborso) corrisponde al tempo, espresso in anni, necessario affinché i flussi positivi generati dall'investimento siano tali da compensare i costi sostenuti dall'amministrazione.

$$\text{Payback period} = \frac{\text{Costo complessivo del progetto}}{\text{Risparmio energetico annuo} + \text{Risparmio manutentivo annuo}}$$

### 3 Task 3 – Organizzazione e partecipazione alle Giornate di Studio realizzate da ENEA

Il terzo task assegnato a CRIET riguarda l'ideazione, l'organizzazione e la realizzazione di una Giornata Formativa finalizzata a perseguire uno degli obiettivi che da sempre caratterizza l'operato del Team Lumière, ovvero la condivisione di conoscenze e competenze con i soggetti decisori che si trovano quotidianamente ad operare scelte di interesse pubblico nell'ambito dell'Illuminazione Pubblica.

La mancanza di informazioni è spesso all'origine di scelte scorrette che rischiano di generare una gestione inefficiente della rete elettrica e, di conseguenza, delle casse comunali. Arricchire il *know-how* degli amministratori comunali e dei soggetti che li supportano nelle loro attività e decisioni può contribuire in maniera significativa a ridurre gli sprechi in termini di tempo e di risorse, innalzando il livello delle prestazioni offerte alla collettività. In quest'ottica, le Giornate Formative Lumière sono volte non soltanto a condividere informazioni, competenze e conoscenze con gli *stakeholder* del territorio, ma rappresentano un momento di divulgazione degli obiettivi raggiunti dal Team di lavoro al fine di rendere i risultati conseguiti strumenti utili per la collettività. Al contempo, le Giornate Formative permettono di raccogliere i *feedback* provenienti da amministrazioni locali, professionisti ed operatori esperti del settore, consentendo di affinare i servizi e gli strumenti che vengono realizzati per supportare il processo di efficientamento della pubblica illuminazione.

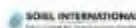
Sposando lo spirito Lumière, CRIET ha messo a disposizione del gruppo di lavoro le proprie competenze per ideare e realizzare un'iniziativa che consentisse di diffondere tra le amministrazioni comunali la conoscenza delle diverse tipologie di affidamento a cui è possibile ricorrere per sostenere i progetti di ammodernamento degli impianti di pubblica illuminazione. La Giornata Formativa, dal titolo "Il finanziamento delle attività di riqualificazione nell'Illuminazione Pubblica", si è tenuta presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca il 14 luglio 2016 ed è stata concepita con l'intento di presentare alle amministrazioni locali i diversi strumenti finanziari per l'efficientamento energetico, nonché per condividere conoscenze utili a supportare i *decision maker* nel processo di scelta della modalità di affidamento che meglio si concilia con le aspettative e le esigenze dell'amministrazione locale. Inoltre, l'evento è stato occasione per approfondire le voci di spesa attinenti un progetto di riqualificazione IP: non solo costi derivanti dagli interventi di carattere strutturale, ma anche costi "nascosti" come quelli legati all'informazione e al tempo, che è doveroso considerare per avere una visione complessiva e dettagliata dell'investimento. Gli interventi dei professionisti sono stati mirati ad approfondire gli elementi fondamentali delle alternative soluzioni di finanziamento, nonché ad offrire una panoramica generale dell'impatto del nuovo codice appalti in materia. Altri esperti del settore hanno illustrato l'importanza dell'aggregazione tra i comuni come elemento basilare per un progetto di successo.

**Figura 15 – Locandina della Giornata Formativa Lumière organizzata da CRIET e ENEA**

**CRIET** Centro di Ricerca  
interuniversitario  
in Economia  
del Territorio

Industrial Partner

 **ENEA**  
Ente Nazionale per le  
Nuove Tecnologie

 **SOREL INTERNATIONAL**  
Società per lo Sviluppo Economico

 **DCR**  
Dipartimento di  
Economia e Commercio

 **DCR** - Osservatorio CRI  
e Sviluppo del Territorio

 **ilFAC.it**  
Associazione  
Faccende

 **ilFAC.it**  
Associazione  
Faccende

 **M**

Interfaccende.com

 **DISEADE**  
Dipartimento di  
Economia e Commercio  
Università degli Studi di Milano-Bicocca

 **ENEA**  **pell**  
 **ENEA**  **ENEA**  **ENEA**  **ENEA**

**CRIET Incontra 2016**

**Giornata Formativa Lumière  
Il finanziamento delle attività  
di riqualificazione  
nell'Illuminazione Pubblica**

MILANO, 14 luglio 2016  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MILANO-BICOCCA  
Edificio U7, Aula De Lillo  
Via Bicocca degli Arcimboldi, 8

CRIET Incontra è l'attività del Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio che si propone di far confluire, in una serie di incontri di pubblico interesse per lo sviluppo territoriale, gli studiosi più d'eccezione delle imprese e delle istituzioni, le idee più innovative e le risorse più preziose. Trauma CRIET Incontra 2016, si parlerà delle migliori iniziative pubbliche e private in Italia, incentrate a disposizione la loro conoscenza e a risultati dei progetti di ricerca per poter dare un apporto significativo allo sviluppo sostenibile del territorio, e soprattutto come supportare operatori per lo sviluppo delle economie locali.

L'obiettivo principale di CRIET Incontra è quello di aiutare a migliorare le relazioni che si intersecano, in un determinato territorio, tra dinamiche delle imprese e dinamiche delle istituzioni, affinché esse possano armonizzare nel modo scientifico e nella valutazione strategica dei singoli decisioni.

Info:  
www.criet.unimib.it  
criet.incontra@unimib.it

Spazio Interuniversitario  
Università di Milano-Bicocca, Edificio U7  
Via Bicocca degli Arcimboldi 8 - 20126 Milano

## Il finanziamento delle attività di riqualificazione nell'Illuminazione Pubblica

Project leader: Nicoletta Gatti

Nell'ambito delle attività di accreditamento e di efficienza energetica degli impianti e delle reti destinate al servizio di pubblica illuminazione, i costi che devono essere sostenuti dalle amministrazioni locali non sono rappresentati esclusivamente dagli interventi di carattere strutturale, ma anche dalle attività di riqualificazione. Elementi di fondamentale importanza, al fine di ottenere i risultati desiderati e poter così migliorare le esigenze delle attività destinate al servizio, che i Comuni (ossia le amministrazioni locali) devono essere in grado di affrontare in modo consapevole e adeguato, secondo le operazioni di efficienza energetica che intendono eseguire sul loro territorio.

Specie a tale esigenza è quella di prendere consapevolezza del ruolo sempre più rilevante assunto dalle varie tipologie di finanziamento a disposizione dei Comuni che intendono affrontare le problematiche di efficienza energetica e procedere alla riqualificazione del proprio sistema di pubblica illuminazione. CRIET ed ENEA, dopo una pluriennale collaborazione, grazie anche al supporto di istituzioni, operatori e professionisti del settore, promuovono e realizza progetti rivolti alle amministrazioni locali nel processo di accreditamento delle reti di pubblica illuminazione.

In quest'ottica, la Giornata Formativa si propone come un momento di confronto sulle principali caratteristiche delle diverse forme di finanziamento utilizzabili negli interventi di riqualificazione energetica. In particolare, il convegno offrirà in tale occasione agli amministratori locali per acquisire conoscenze e competenze necessarie al fine di effettuare una scelta consapevole della soluzione migliore per ogni singolo Comune.

## Programma

|       |                                                                                                                                                                                   |       |                                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09:30 | Accreditamento dei partecipanti                                                                                                                                                   | 11:05 | Il patrimonio pubblico privato per la riqualificazione illuminotecnica e la Smart city<br>Luca Raimi<br>Responsible Market Audit and Supervision, Fiat                    |
| 10:00 | Salute e sportività dei Comuni<br>Angelo Di Gennaro<br>Dottore CRIET Università di Milano-Bicocca<br>Nicola Gatti<br>Coordinatore Progetto Lumière e Reti Due Tecnologie, ENEA    | 11:30 | La Conoscenza Servizio Lumine e il Public Energy Living Lab<br>Marco Debonis<br>Energy Manager Energy Group                                                               |
| 10:30 | Efficienza del nuovo sistema appalti<br>Maria Spital<br>Socio Studio Legale Lenti - Rossi e Associati                                                                             | 11:50 | Un'esperienza nella provincia di Monza e Brianza il Progetto Illumina<br>Roberto Gatti<br>Studio, Comune di Desio                                                         |
| 10:40 | Il ruolo del tempo e i finanziamenti per l'edilizia e la costruzione delle opportunità di finanziamento europeo<br>Roberto Gatti<br>Socio Studio Legale Lenti - Rossi e Associati | 12:10 | Il sistema di incentivi alla riqualificazione della Regione Lombardia<br>Antonio De Cato<br>Direttore dell'Unità operativa Energia e Reti intelligenti, Regione Lombardia |
| 10:50 | Le forme di finanziamento e disposizione delle amministrazioni comunali<br>Società Raimi<br>Tadini, Studio Legale Raimi                                                           | 12:30 | Risparmio degli impianti e loro capitalizzazione nell'esperienza del Comune lombardo<br>Paolo Sabbatini<br>ANCI Lombardia e Professore Università Ca' Foscari di Venezia  |
| 11:00 | La gestione aggregata di un progetto per l'illuminazione pubblica<br>Anna De Piccoli<br>Esperta in gestione di progetti IP                                                        | 12:50 | Domande del pubblico                                                                                                                                                      |
|       |                                                                                                                                                                                   | 13:30 | Conclusioni dei lavori                                                                                                                                                    |

Per informazioni scrivere a:  
**criet.incontra@unimib.it**

## 4 Conclusioni

Il dibattito sul tema della pubblica illuminazione e sulle diverse soluzioni a cui possono fare ricorso i Comuni che intendono intraprendere un processo finalizzato all'efficientamento e alla messa in sicurezza degli impianti che insistono all'interno del loro territorio da diversi anni è entrato nel vivo. Da subito è apparso evidente come l'esigenza delle amministrazioni locali di far fronte a vincoli di bilancio divenuti progressivamente più stringenti e difficili da rispettare mal si conciliasse sia con la scarsità di risorse economico-finanziarie che caratterizza oggi molti Comuni italiani, sia con la necessità, ormai non più procrastinabile, di intervenire sulla rete di pubblica illuminazione al fine di garantire alla cittadinanza un servizio moderno ed efficiente. Non solo. Sebbene nel corso degli ultimi anni il legislatore comunitario e quello nazionale siano intervenuti a più riprese per cercare di meglio regolamentare il funzionamento di un comparto certamente articolato e complesso qual è quello della pubblica illuminazione, l'incertezza normativa non soltanto non ha favorito l'avvio di progetti di riqualificazione dei sistemi di pubblica illuminazione ma, al contrario, ha generato difficoltà nell'identificare con precisione quali siano le soluzioni a disposizione per conseguire l'obiettivo di ammodernare la rete illuminotecnica di un Comune.

Appare pertanto evidente come sia oggi di fondamentale importanza lo sviluppo di iniziative concrete come il Progetto Lumière di ENEA che, condividendo esperienze e competenze maturate nell'ambito della pubblica illuminazione da soggetti tra loro anche profondamente eterogenei, permettono alle amministrazioni locali di perseguire l'ambizioso obiettivo di realizzare un sistema illuminotecnico comunale efficiente e conforme alle aspettative della collettività. In questo scenario si inseriscono le attività che CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio pone in essere ormai da diversi anni, presentando soluzioni per un supporto costante ai processi decisionali delle amministrazioni comunali impegnate nei progetti di efficientamento energetico.

Con particolare riferimento alle attività svolte all'interno del Progetto Lumière nel corso del 2016, CRIET nel presente rapporto ha sviluppato tre iniziative.

In primo luogo, nel capitolo 1 è stata presentata una prima *release* di un rapporto di ricerca che, approfondendo le caratteristiche delle diverse modalità di finanziamento disponibili per gli interventi di riqualificazione del sistema di Illuminazione Pubblica, consenta ai tecnici ed ai responsabili comunali di arricchire il proprio bagaglio di competenze e li metta nella condizione di disporre di conoscenze adeguate ad assumere decisioni complesse quali sono certamente quelle inerenti l'efficientamento energetico.

In secondo luogo, nel capitolo 2 si è voluto intraprendere un percorso strutturato finalizzato allo sviluppo di un *software* per il confronto delle diverse modalità di finanziamento e delle soluzioni illuminotecniche tra cui i Comuni possono scegliere per efficientare gli impianti di pubblica illuminazione. In particolare, nella presente annualità CRIET si è occupato di ideare e sviluppare una specifica tecnica del tool informatico che si prevede possa essere realizzato nel corso delle seguenti annualità. Lo strumento, destinato in via prevalente alle istituzioni locali, intende coadiuvare i Comuni nel corso del processo decisionale, offrendo l'opportunità di valutare diverse ipotesi di riqualificazione del sistema elettrico locale, nonché di confrontare soluzioni alternative caratterizzate da differenti livelli di costo e di risparmio.

Infine, nel capitolo 3, si richiama la Giornata Formativa realizzata da CRIET ed ENEA e finalizzata a diffondere i risultati conseguiti nell'ambito del progetto Lumière e a illustrare le soluzioni più innovative per supportare i comuni.

L'analisi condotta rappresenta un importante strumento per le amministrazioni locali italiane in quanto permette di effettuare valutazioni in merito alle operazioni di efficientamento energetico che si apprestano

a realizzare. Allo stesso tempo, però, la ricerca ha permesso di cogliere l'importanza di avviare studi ed attività che consentano di meglio definire le iniziative da intraprendere per continuare a mettere a disposizione della collettività servizi efficienti e moderni.

Nel corso degli ultimi anni, infatti, istituzioni e imprese hanno proposto progetti di Smart city che rappresentano il futuro delle nostre città, con un sistema complesso e articolato di soluzioni tecnologiche che hanno come elemento imprescindibile la rete di pubblica illuminazione. Affinché la Smart city possa essere realizzata in tempi ragionevoli e mettendo a disposizione della cittadinanza servizi di reale utilità, appare pertanto imprescindibile l'integrazione delle soluzioni smart con un sistema di pubblica illuminazione moderno ed efficiente.

I benefici che potrebbero essere generati dalla realizzazione di soluzioni smart sono molteplici. Considerando ad esempio le reti di sensori wireless, è immediato comprendere come una loro implementazione possa efficientare il sistema a favore dell'intera collettività. Installando tali sensori sarebbe infatti possibile consultare real time le informazioni raccolte, monitorando parametri quali il livello di inquinamento della propria città o rilevando eventuali perdite al fine di ottimizzare la rete idrica comunale. Ancora, tramite i sensori wireless gli automobilisti potrebbero aver accesso a informazioni tempestive sul traffico o sull'ubicazione del parcheggio gratuito più vicino.

In definitiva, se il presente documento costituisce un supporto per la comprensione e l'individuazione delle migliori scelte tecnologico-finanziarie da adottare al fine di procedere ad un ammodernamento del sistema di pubblica illuminazione, la realizzazione di progetti volti a elaborare soluzioni analoghe che permettano ai decisori comunali di prendere coscienza delle tecnologie smart city da un lato e, dall'altro, di effettuare una prima valutazione di quali fra queste meglio soddisfano le esigenze della comunità rappresenta certamente un ambizioso traguardo per le attività del progetto PELL-Lumière per le prossime annualità.

5 Allegato 1

Figura 16 – Struttura della scheda analitica illuminotecnica

| Numero progressivo | Classificazione                                                                                                                                                        | ID POO         | ID Quadro      | ID associato a zona omogenea | ID Punto luce  | Soluzione tecnologia pre-intervento                                                                          | Soluzione tecnologia post-intervento                                                                         | Consumo annuale energetico pre-intervento (kWh) | Consumo annuale energetico post-intervento (kWh) | Costo unitario (€) (al netto di IVA)                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo numerico     | Campo descrittivo                                                                                                                                                      | Campo numerico | Campo numerico | Campo numerico               | Campo numerico | Descrittivo                                                                                                  | Descrittivo                                                                                                  | Campo numerico                                  | Campo numerico                                   | Campo numerico                                                                                                   |
|                    | Opzioni di scelta:<br>- Punto Luce (Apparecchio)<br>- Lampada<br>- Sistema di telecontrollo<br>- Quadro<br>- POO<br>- Struttura di gestione (unica per ciascun Comune) |                |                |                              |                | opzioni per riga:<br>Il presente campo varia in funzione della voce scelta nella colonna B "Classificazione" | opzioni per riga:<br>Il presente campo varia in funzione della voce scelta nella colonna B "Classificazione" |                                                 |                                                  | Il costo unitario è definito come tutto ciò che può essere direttamente imputato all'elemento oggetto della riga |
| 1                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 63             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 2                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 64             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 3                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 65             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 4                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 66             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 5                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 67             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 6                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 68             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 7                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 69             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 8                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 70             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |
| 9                  | Punto Luce                                                                                                                                                             | 77001591751205 | Quadro 01      | Piazza Maria Serrassima      | 71             | S40 70 W                                                                                                     | LED 35 W                                                                                                     | 383,46                                          | 117,88                                           | 450                                                                                                              |

## 6 Bibliografia

- AA.VV. (2015). Linee Guida Lumière Volume 3: Esperienze pilota e strumenti tecnico-finanziari per la riqualificazione dell'illuminazione pubblica, ENEA e Ministero dello Sviluppo Economico
- Cosmai, P. (2016). Il regime dei contratti esclusi e il partenariato pubblico privato. Wolters Kluwer
- Final Report Methodology for Ecodesign of Energy-related Products". MEErP 2011. Part 1-Methods. Redatto da COWI Belgium sprl -in association with- Van Holsteijn en Kemna B.V. (VHK)
- Finanza di Progetto - 100 domande e risposte – CIPE – Presidenza del Consiglio dei Ministri
- Libanora, M. (2009). Le società E.s.co e la politica energetica territoriale. IPSOA
- Mastragostino, F. (2011). La collaborazione pubblico privato e l'ordinamento amministrativo. Giappichelli Editore
- Nicolai, M., Tortorella, W. (2016). Partenariato pubblico privato e project financing. Maggioli Editore
- Politecnico di Milano (2015). Smart City Report. Definizione, valutazione delle ricadute economiche e modelli di business per le Smart Cities in Italia e in Europa
- Preparatory study on lighting systems. 'Lot 6'. Specific contract N° ENER/C3/2012-418 Lot 1/06/SI2.668525. Implementing framework contract ENER/C3/2012-418 Lot 1. Redatto da Paul Van Tichelen, Wai Chung Lam, Paul Waide, René Kemna, Lieven Vanhooydonck, Leo Wierda
- Testoni, C. (2016). Towards Smart City. Francoangeli Editore
- Usai, S. (2016). La stazione appaltante unica. Maggioli Editore
- Valentini, G. (1997). Il ricorso al finanziamento tramite terzi. ENEA

## 7 Indice delle figure

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Gli elementi caratteristici di “Servizio Luce 3” .....                                        | 37 |
| Figura 2 - Contratto “Standard” e contratto “Esteso” .....                                               | 38 |
| Figura 3 – Schema macro-funzionale <i>Utente Registrato</i> .....                                        | 67 |
| Figura 4 – Schema macro-funzionale <i>Utente Non Registrato</i> .....                                    | 68 |
| Figura 5 – Schermata Iniziale del software.....                                                          | 82 |
| Figura 6 – Schermata Home per utente registrato UR.....                                                  | 82 |
| Figura 7 – Creazione di una nuova simulazione utente registrato UR .....                                 | 83 |
| Figura 8 – Simulazione a video per l’utente registrato UR.....                                           | 84 |
| Figura 9 – Consultazione e modifica di una simulazione esistente utente registrato UR.....               | 85 |
| Figura 10 – Consultazione e modifica di una simulazione esistente Utente registrato UR .....             | 86 |
| Figura 11 – Creazione di una nuova simulazione Utente non registrato UNR.....                            | 86 |
| Figura 12 – Simulazione a video per l’Utente non registrato UNR.....                                     | 87 |
| Figura 13 - Struttura della schermata di visualizzazione dei risultati per l’Utente Registrato .....     | 89 |
| Figura 14 - Struttura della schermata di visualizzazione dei risultati per l’Utente Non Registrato ..... | 90 |
| Figura 15 – Locandina della Giornata Formativa Lumière organizzata da CRIET e ENEA.....                  | 95 |
| Figura 16 – Struttura della scheda analitica illuminotecnica .....                                       | 98 |

## 8 Curriculum scientifico del gruppo di lavoro

Dott. **Roberto Chierici**, PhD in Economia Aziendale, Management e Economia del Territorio. Consulente direzionale per l'analisi economico-finanziaria aziendale. Assegnista di Ricerca e Assistente alla docenza presso la Facoltà di Economia dell'Università di Milano-Bicocca. Ha collaborato in diversi progetti di CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio fra i quali: l'“Osservatorio Impresa Monza Brianza – Un'analisi pilota per le decisioni di sviluppo”, “La previsione delle crisi di impresa”, “Osservatorio sull'immagine delle aziende di credito di Monza e Brianza – Analisi dell'attitudine”, “Smart City dei Bambini: tecnologie abilitanti per la società del domani. Stato dell'arte in Lombardia” e, inoltre, su tutti i progetti del Centro di Ricerca relativi all'efficientamento energetico nell'Illuminazione Pubblica.

Prof. **Angelo Di Gregorio**, Professore ordinario di Economia e Gestione delle Imprese presso l'Università di Milano-Bicocca, Direttore di CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio, membro del Comitato Scientifico del Dipartimento per lo Sviluppo delle Economie Territoriali della Presidenza del Consiglio. È stato coordinatore di più di venti congressi nazionali e partecipa al comitato di direzione di diverse riviste scientifiche. È autore di numerosi articoli e volumi in ambito manageriale. Da diversi anni si occupa delle problematiche dell'efficientamento energetico nell'Illuminazione Pubblica sia a livello di ricerca teorica che applicata con la provincia e numerosi Comuni di Monza e Brianza.

Dott.ssa **Nicoletta Gozo**, nata a Milano il 25 giugno 1963, laureata in Scienze Politiche presso l'Università degli Studi di Milano. Dal 1986 lavora presso ENEA come sviluppatrice e coordinatrice di Progetti per il miglioramento della gestione energetica del territorio. È oggi coordinatrice del Progetto Lumière dedicato al miglioramento dell'efficienza energetica nel settore dell'Illuminazione Pubblica.

Dott.ssa **Paola Malvestiti**, laureata in Scienze Economico-Aziendali presso l'Università di Milano-Bicocca, vincitrice della borsa di studio per lo svolgimento di attività di ricerca nell'ambito del progetto Lumière. In particolare, da circa un anno è impegnata nel supporto alle attività svolte da CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio sul tema dell'illuminazione pubblica e dell'efficientamento energetico.