



Ricerca di Sistema elettrico

## City Profiler 2015 – Un tool per la validazione dell'audit e il monitoraggio delle performance della pubblica illuminazione

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

CITY PROFILER 2015 – UN TOOL PER LA VALIDAZIONE DELL’AUDIT E IL MONITORAGGIO DELLE PERFORMANCE DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Nicoletta Gozo (ENEA), Angelo Di Gregorio, Roberto Chierici (CRIET)

Settembre 2015

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

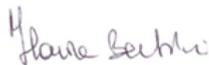
Piano Annuale di Realizzazione 2014

Area: Razionalizzazione e risparmio nell’uso dell’energia elettrica

Progetto C.1: Risparmio di energia elettrica nei settori: civile, industria e servizi

Obiettivo: Sviluppo di prodotti efficienti per l’illuminazione

Responsabile del Progetto: Ilaria Bertini, ENEA



Il presente documento descrive le attività di ricerca svolte all’interno dell’Accordo di collaborazione *“Sviluppo di un tool di validazione dell’audit secondo il modello Lumière”*

Responsabile scientifico ENEA: D.ssa Nicoletta Gozo



Responsabile scientifico CRIET: Prof. Angelo Di Gregorio



## Indice

SOMMARIO .....	4
1 INTRODUZIONE .....	5
2 TASK 1 – SVILUPPO DI UN TOOL DI VALIDAZIONE DELL’AUDIT SECONDO IL MODELLO LUMIÈRE .....	6
2.1 GLI OBIETTIVI DEL SOFTWARE .....	6
2.2 LA METODOLOGIA ADOTTATA .....	7
2.3 IL SOFTWARE E IL SUO FUNZIONAMENTO .....	7
3 TASK 2 – GIORNATE FORMATIVE LUMIÈRE.....	12
4 CONCLUSIONI.....	13
5 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI.....	13
6 CURRICULUM SCIENTIFICO DEL GRUPPO DI LAVORO.....	14

## Sommario

Il presente documento illustra le attività svolte nel corso del 2015 da CRIET – Centro Universitario in Economia del territorio – in qualità di partner del Progetto Lumière. Le iniziative della presente annualità, realizzate grazie alle competenze economico-manageriali di cui CRIET dispone in virtù di un diffuso network accademico e professionale, hanno previsto l'ideazione e la realizzazione di due attività:

1. Sviluppo di un tool per la validazione dell'audit energetico secondo il modello Lumière
2. Progettazione e realizzazione di 2 giornate formative Lumière

Il software sviluppato da CRIET per l'annualità 2014-2015 consiste in un nuovo tool informatico che si propone l'obiettivo di semplificare il processo di controllo delle prestazioni degli impianti di pubblica illuminazione e di validazione dell'audit così come definito dal Progetto Lumière.

Il programma, destinato alle amministrazioni locali italiane, richiede il caricamento (in formato Excel) dei dati di funzionamento del sistema di pubblica illuminazione i quali, una volta verificata la correttezza formale, sono archiviati in un database dedicato. Successivamente, il software acquisisce le informazioni relative agli interventi di riqualificazione contenute negli audit energetici per procedere all'elaborazione di alcuni KPI (*Key Performance Indicator*). Grazie a questi indici, i responsabili comunali possono da un lato monitorare le prestazioni degli impianti presenti sul loro territorio e, dall'altro, validare gli interventi di efficientamento previsti nell'audit del loro sistema di pubblica illuminazione.

Le Giornate Formative, tenutesi il 16 e 18 giugno a Milano e Pietra Ligure (SV) grazie anche al coinvolgimento di una pluralità di istituzioni locali e regionali, hanno costituito un importante momento di confronto con i rappresentanti comunali. È stato così possibile illustrare le più recenti procedure e le più innovative soluzioni messe a punto nell'ambito del Progetto Lumière al fine di promuovere l'efficientamento energetico degli impianti di pubblica illuminazione. Non solo. Le Giornate Formative hanno inoltre permesso di raccogliere istanze e richieste provenienti dalle amministrazioni locali, consentendo al Team Lumière di individuare quali sono, ad oggi, le principali esigenze dei Comuni italiani in merito al percorso di riqualificazione del sistema di illuminazione pubblica.

## 1 Introduzione

L'illuminazione pubblica e le problematiche ad essa connesse sono ormai oggetto di attenzione quotidiana da parte di diversi attori: enti e istituzioni pubbliche, responsabili delle amministrazioni locali, operatori del settore e, non ultimi, i cittadini.

In un contesto nel quale i Comuni, pur dovendo far fronte a un contingentamento delle risorse economiche a loro disposizione, devono continuare a garantire i servizi necessari a soddisfare le esigenze dei cittadini, diviene fondamentale attivare collaborazioni strutturate che prevedano il coinvolgimento di tutte le Istituzioni pubbliche al fine di proporre soluzioni concrete e condivise.

In questa prospettiva, la pubblica illuminazione è una delle voci di spesa dei bilanci pubblici sulla quale, a fronte di interventi che consentono di migliorare le prestazioni erogate, è possibile intervenire maggiormente per ridurre i consumi, contenere la spesa e liberare risorse da destinare alla collettività. Una riqualificazione energetica, intesa nella sua più ampia accezione di riduzione della spesa ed utilizzo più efficace ed efficiente dell'energia, rappresenta certamente per le amministrazioni locali italiane una soluzione concreta in grado di gettare le basi per uno sviluppo ottimale del territorio e dei servizi ai cittadini.

Tuttavia, nonostante gli sforzi profusi da una pluralità di soggetti a vario titolo coinvolti nelle procedure di efficientamento energetico, ancora oggi numerosi Comuni italiani lamentano carenze di conoscenze tecniche e di strumenti adeguati che consentano di assumere, in maniera consapevole, decisioni strategiche relative agli interventi di ammodernamento e riqualificazione del sistema di pubblica illuminazione.

In tale contesto, CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio – collabora ormai attivamente da numerosi anni con ENEA, aderendo al Progetto Lumière e mettendo a disposizione della stessa le proprie *skill* al fine di favorire la realizzazione di ricerche e progetti tesi a colmare i gap informativi e procedurali riscontrabili in seno a molte delle amministrazioni presenti sul territorio nazionale.

Per il 2015, CRIET ed ENEA hanno così deciso di dare seguito all'attività intrapresa nelle precedenti annualità. In primo luogo, si è ritenuto importante sviluppare un nuovo tool che, arricchendo la famiglia City Profiler, proseguisse la strategia di mettere a disposizione delle amministrazioni locali uno strumento semplice ed immediato per supportare i Comuni nelle attività di riqualificazione dei sistemi di pubblica illuminazione. In secondo luogo, si è deciso di proseguire nella realizzazione di campagne di informazione e comunicazione in grado di far prendere consapevolezza ai responsabili comunali circa le problematiche connesse agli interventi di efficientamento sul sistema di pubblica illuminazione e di presentare, nel contempo, le migliori soluzioni ad oggi disponibili per superare tali ostacoli.

Più nel dettaglio, l'attività di CRIET per l'annualità 2014/2015 ha previsto la progettazione e la realizzazione delle seguenti attività:

- Ideazione e sviluppo di un tool per la validazione dell'audit secondo il modello Lumière;
- Progettazione, organizzazione e realizzazione di due incontri nell'ambito delle Giornate Formative Lumière.

Nei capitoli successivi sono presentati, per ciascuno dei task assegnati a CRIET, le attività realizzate nel corso della presente annualità e gli obiettivi conseguiti.

## 2 Task 1 – Sviluppo di un tool di validazione dell’audit secondo il modello Lumière

In un contesto nel quale i costi d’esercizio associati al servizio di pubblica illuminazione costituiscono una delle principali voci di spesa dei bilanci dei Comuni, il Team Lumière ritiene di fondamentale importanza fornire alle amministrazioni locali strumenti che consentano di raffrontare le possibili alternative tecnologiche per l’efficientamento degli impianti e valutare le prestazioni degli stessi una volta terminati i lavori di ammodernamento.

Il tool prodotto da CRIET in collaborazione con ENEA nel corso del 2015, consultabile alla pagina <http://www.criet.unimib.it/default.asp?idPagine=886>, intende soddisfare tale esigenza e arricchisce la famiglia City Profiler, bundle di software sviluppati nell’ambito del Progetto Lumière allo scopo di fornire un supporto concreto sul tema di illuminazione pubblica alle amministrazioni locali italiane.

In estrema sintesi, il software prevede la possibilità di caricare, tramite un sito web dedicato, dei file di input in formato Excel contenenti sia i dati raccolti a seguito delle attività di censimento condotte sul sistema di pubblica illuminazione comunale, sia le informazioni relative agli interventi individuati come necessari in sede di audit della rete di illuminazione pubblica. Eseguite le verifiche necessarie per la verifica formale della correttezza degli input forniti, il programma archivia i dati in un database allo scopo di garantire la perfetta tracciabilità delle informazioni messe a disposizione dalla amministrazione comunale.

Al contempo, il programma procede con l’elaborazione di alcuni KPI (*Key Performance Indicator*) che vengono successivamente forniti all’utente attraverso la creazione di uno specifico report. Il documento di sintesi così elaborato permette di eseguire un primo controllo circa la qualità degli interventi individuati in sede di audit, validando il lavoro eseguito dal professionista incaricato dall’amministrazione locale. Tale procedura consente di fornire a sindaci e responsabili comunali uno strumento per il monitoraggio e la valutazione delle prestazioni degli impianti di pubblica illuminazione sia prima della realizzazione delle opere di ammodernamento, sia al termine dei lavori.

### 2.1 Gli obiettivi del software

Preso atto della necessità di eseguire interventi che garantiscano un ripensamento strutturale del sistema di pubblica illuminazione, le amministrazioni locali sono chiamate a fronteggiare una serie di problematiche che ostacolano il processo di ammodernamento e di efficientamento degli impianti di pubblica illuminazione.

Tra queste, tra le principali problematiche individuate dal Team Lumière nel corso degli anni vi sono certamente la mancanza delle risorse economiche necessarie ad eseguire i lavori necessari per mettere a disposizione della collettività un sistema di pubblica illuminazione efficiente e la difficoltà nel fornire ai possibili finanziatori dati e informazioni indispensabili per valutare la sostenibilità economico-finanziaria dei progetti di riqualificazione.

Alla luce del quadro poc’anzi presentato, ENEA e CRIET hanno giudicato di primaria importanza intervenire al fine di fornire una prima soluzione a tale problema. Pertanto, nel corso del 2015 si è proceduto a definire un nuovo strumento informatico che, acquisendo una serie di informazioni relative allo stato dell’arte del sistema di pubblica illuminazione e agli interventi individuati in sede di audit garantisca un adeguato ammodernamento dei punti luce presenti sul territorio comunale.

Obiettivo principale del software 2015 è elaborare un set di indicatori che consentano ai responsabili delle amministrazioni comunali da un lato di valutare le attuali performance dell’impianto di pubblica illuminazione e il rispetto delle normative vigenti e, dall’altro, di validare gli interventi individuati in sede di audit al fine di procedere ad un efficientamento del sistema d’illuminazione pubblica.

In una prospettiva di più ampio respiro, il software intende mettere a disposizione delle municipalità uno strumento in grado di elaborare informazioni da condividere, in un secondo momento, con gestori della rete di pubblica illuminazione, enti finanziatori quali istituti di credito e ESCo interessati a condividere con l’amministrazione il piano degli interventi da realizzare, enti regionali e centrali della pubblica amministrazione per avviare collaborazioni che consentano di individuare e definire in maniera puntuale strategie per il finanziamento del progetto di audit.

## 2.2 *La metodologia adottata*

L'ideazione, la progettazione e la realizzazione del software 2015, in virtù degli obiettivi prefissati, hanno richiesto la formazione di un gruppo di lavoro composto da professionisti con competenze multidisciplinari. La definizione delle peculiarità informatiche e la necessità di individuare i corretti indicatori da calcolare e fornire ai responsabili comunali ha quindi richiesto l'intervento di figure professionali eterogenee: gli ingegneri illuminotecnici sono stati affiancati da ingegneri informatici ed esperti di management chiamati ad individuare la corretta struttura del software e coordinare i lavori per garantire un corretto funzionamento della piattaforma e l'elaborazione dei KPI desiderati.

Al fine di eseguire tutte le attività in modo coordinato e proficuo, si sono resi indispensabili una serie di riunioni, call e videoconferenze alle quali hanno partecipato i professionisti coinvolti nel progetto. In tal modo, è stato possibile delineare sin dalle prime fasi del lavoro uno schema procedurale che ha guidato l'intera attività svolta nel corso della presente annualità.

Più in dettaglio, si sono svolti:

- Due incontri preliminari tra gennaio e febbraio 2015 per individuare in maniera precisa e puntuale le finalità che si intendevano perseguire grazie al software 2015. Grazie a questi incontri è stato possibile individuare con precisione le esigenze del gruppo di lavoro e selezionare gli esperti di ciascuna area che avrebbero dovuto essere coinvolti per il buon esito dell'iniziativa;
- Diversi incontri presso la sede CRIET di Milano-Bicocca per illustrare gli obiettivi del progetto e le modalità individuate per il loro raggiungimento ai diversi professionisti chiamati a fare parte del gruppo di lavoro;
- Un incontro presso la sede ENEA di Casaccia (RM) al quale hanno partecipato i responsabili di CRIET ed ENEA per lo sviluppo del software 2015, nonché i professionisti illuminotecnici e informatici chiamati a sviluppare il tool informatico, la piattaforma web e il set di indicatori da elaborare per fornire indicazioni alle amministrazioni comunali
- Conference call settimanali tra gli ingegneri illuminotecnici del gruppo di lavoro ENEA, gli ingegneri informatici e gli esperti di management di CRIET per un coordinamento delle attività da realizzare, il superamento delle problematiche riscontrate e un aggiornamento complessivo sullo stato avanzamento lavori. Tale attività è risultata di estrema importanza per il soddisfacimento delle richieste espresse in sede di progettazione della attività 2015 e il rispetto delle tempistiche definite dal gruppo di lavoro;
- Conference call mensili tra i responsabili di progetto per un controllo overall sulla progressione delle attività, la verifica del raggiungimento degli obiettivi intermedi e un accertamento del rispetto delle linee guida definite in sede di programmazione delle azioni da compiere.

Lo schema operativo così definito ha consentito un efficace ed efficiente sviluppo del lavoro dell'intero team chiamato a sviluppare il software 2015.

## 2.3 *Il software e il suo funzionamento*

Nonostante le numerose iniziative condotte negli anni precedenti del progetto Lumière e gli importanti risultati conseguiti a favore delle amministrazioni locali, ancora numerose attività restano da realizzare per garantire a tutti i Comuni italiani la possibilità di intraprendere un progetto di riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione che sia sostenibile sia in termini economici sia in termini prestazionali.

Un ulteriore passo che il gruppo di lavoro ha individuato come prioritario per proseguire il cammino del Progetto Lumière prevede la realizzazione di uno strumento in grado di affiancare i responsabili comunali nella validazione degli audit energetici. In tal modo, infatti, si offre ai Comuni la possibilità di verificare l'adeguatezza del progetto realizzato dal professionista, valutandone la qualità complessiva e la veridicità dei vantaggi energetici e prestazionali prospettati in sede progettuale.

Per tali ragioni, nel corso del 2015 CRIET ed ENEA hanno operato congiuntamente al fine di ideare e realizzare un nuovo tool della famiglia City Profiler il cui obiettivo prioritario consiste nel calcolo di Key

*Performance Indicator* in grado di fornire indicazioni in merito alla valutazione dell’audit energetico degli impianti di pubblica illuminazione, nonché giudizi overall in merito al funzionamento degli stessi prima e dopo gli interventi di riqualificazione.

Al fine di garantire un monitoraggio dei dati e preservare le riservatezza delle informazioni fornite da ciascun Comune, si è ritenuto opportuno prevedere che l’accesso al software potesse avvenire soltanto tramite identificazione. Pertanto, a ciascuna amministrazione locale sarà data la possibilità di ottenere delle credenziali riservate tramite le quali sarà possibile utilizzare il tool.

Al fine di conseguire gli obiettivi prefissati, si è ritenuto che la soluzione più efficace ed efficiente fosse rappresentata dalla realizzazione di un software composto dei seguenti quattro moduli:

1. Modulo di input relativo all’acquisizione di informazioni ottenute tramite un censimento e una valutazione dello stato dell’arte degli impianti (rappresentato dal **Modulo A** nella successiva Figura 1);
2. Modulo relativo all’acquisizione delle informazioni elaborate grazie all’audit energetico degli impianti comunali, all’interno del quale sono fornite informazioni in merito agli interventi di ammodernamento e riqualificazione degli impianti che concorrono a formare il sistema di pubblica illuminazione comunale (rappresentato dal **Modulo B** nella successiva Figura 1). Il presente modulo presenta una struttura del tutto identica a quella del modulo precedente. Ovviamente contiene dati diversi, in quanto relativi all’audit energetico del sistema di pubblica illuminazione;
3. Modulo per l’elaborazione di dati di sintesi che consentano da un lato di conseguire valutazioni in merito al funzionamento attuale della rete di pubblica illuminazione e, dall’altro, una stima comparativa in delle prestazioni e dei risparmi conseguibili a seguito della realizzazione degli interventi individuati in sede di audit (rappresentato dal **Modulo C** nella successiva Figura 1);
4. Modulo per l’inserimento di Informazioni aggiuntive necessarie per pervenire al calcolo di alcuni indici prestazionali che potranno essere inseriti nella scheda comparativa fornita dal software all’utente al termine dell’elaborazione dei dati (rappresentato dal **Modulo D** nella successiva Figura 1).

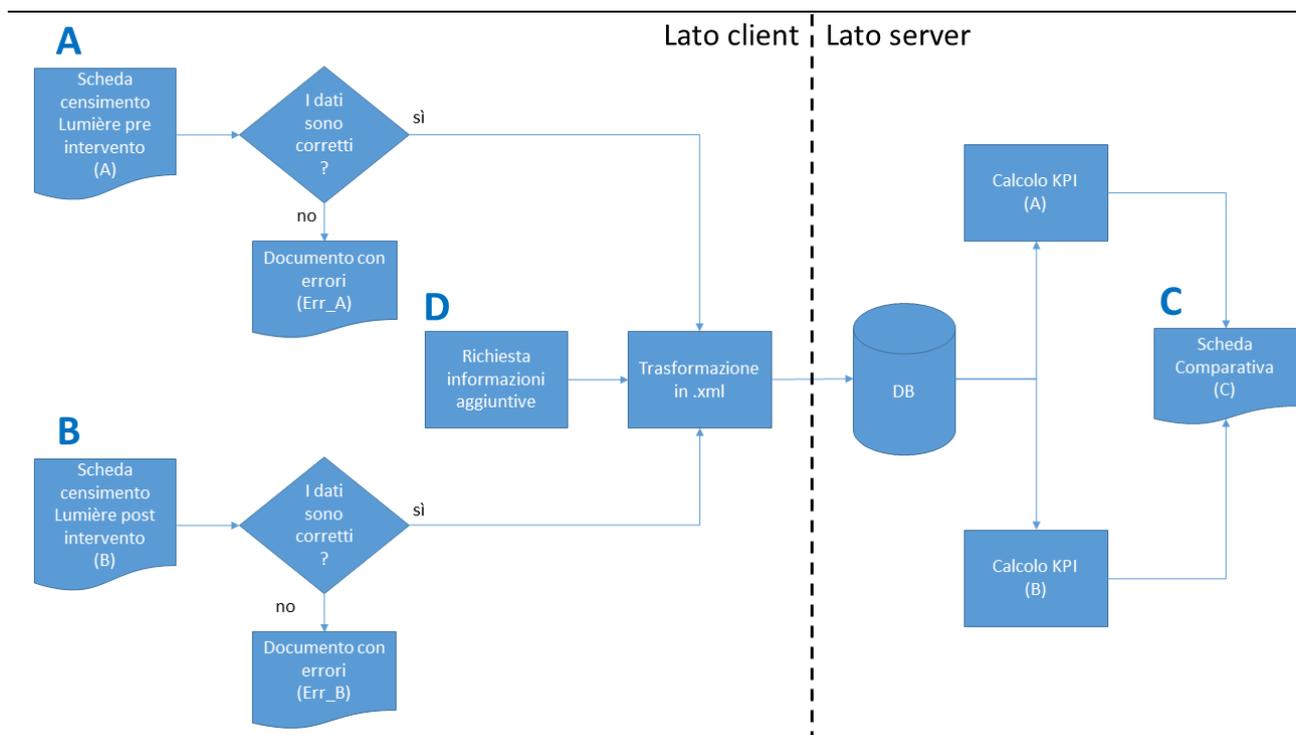


Figura 1 – Moduli che compongono la struttura del software 2015

**Moduli A e B**

I moduli A e B prevedono l'acquisizione di informazioni in merito allo stato dell'arte e alla riprogettazione degli impianti illuminotecnici.

I dati, raccolti a livello di singolo POD (*Point of Delivery*), devono essere inseriti dall'utente in appositi file formato Excel la cui struttura è stabilita a priori. Inoltre, per facilitare la compilazione da parte dell'utente, CRIET ed ENEA hanno ritenuto opportuno dotare della medesima struttura i file Excel di entrambi i moduli.

Più nel dettaglio, ciascun file Excel si compone dei seguenti fogli:

- Informazioni generali (relative al Comune di riferimento)
- POD – Anagrafica
- Quadri elettrici – Anagrafica
- Quadri elettrici – Dati tecnici
- Quadri elettrici – Dati di funzionamento
- Zone omogenee
- Apparecchi – Caratteristiche tecniche
- Consumi
- Manutenzione

A seguito dell'upload dei file relativi al Modulo A, il programma esegue una serie di controlli per verificare la correttezza formale delle informazioni fornite. Gli eventuali errori sono evidenziati all'interno del file Excel e comunicati all'utente attraverso messaggi di errore. Soltanto quando i file Excel non presentano inesattezze, il software consente all'utente di procedere al caricamento dei file relativi al Modulo B. Si precisa infine che il controllo degli errori avviene anche all'interno di questa sezione.

### Modulo C

Il modulo C prevede l'utilizzo delle informazioni acquisite nei moduli precedentemente descritti per l'elaborazione di KPI di tipo sperimentale e normativo. In particolare, sono 6 i KPI elaborati dal software 2015:

1. *Power Density Indicator (PDI)* – Il PDI indica la potenza necessaria all'impianto di illuminazione, nel rispetto dei principali requisiti d'illuminazione specificati nella normativa EN 13201-2 "*Performance requirements*".
2. *Annual Energy Consumption Indicator (AECI)* – AECI indica il consumo annuale di energia in un anno specifico in proporzione all'area totale da illuminare.

Gli indicatori PDI e AECI consentono di confrontare le prestazioni energetiche di differenti soluzioni (impianti di illuminazione stradale) per il progetto di una stessa zona stradale.

Per calcolare il potenziale risparmio energetico ottenibile con il miglioramento delle prestazioni energetiche, riducendo così anche l'impatto ambientale, è necessario calcolare entrambi gli indicatori PDI e AECI.

3. *KPI tecnologico* – Esprime la qualità dell'efficienza luminosa [lm/W] della sorgente adottata rispetto al valore minimo previsto per la medesima tecnologia. Si può pertanto constatare la performance luminosa di una sorgente rispetto alla più efficiente presente sul mercato.
4. *KPI di dimensionamento* – Rivela se la potenza installata per m<sup>2</sup> è all'interno dell'intervallo ammesso per la classe illuminotecnica di riferimento per la zona omogenea considerata. Una zona omogenea è un'area che necessita di uguali prestazioni illuminotecniche per quanto riguarda l'illuminazione artificiale al fine di garantire la sicurezza della circolazione veicolare o pedonale in primis o per altre esigenze. Si sottolinea come sia di pertinenza del committente l'individuazione delle zone omogenee sulla base degli strumenti urbanistici locali e della morfologia del territorio, in relazione agli aspetti climatici prevalenti che influenzano la viabilità e la visibilità, all'analisi dei rischi e a vincoli di altra natura.
5. *KPI confronto BAT* – Restituisce, sulla base del calcolo illuminotecnico relativo ad una zona omogenea, un'indicazione circa il vantaggio in termini energetici se si utilizzasse una *Best Available*

*Technology* in sostituzione della sorgente installata. La BAT costituisce la migliore tecnologia sul mercato, affiancata anche dall'utilizzo di sistemi di riduzione del flusso in modalità adattiva.

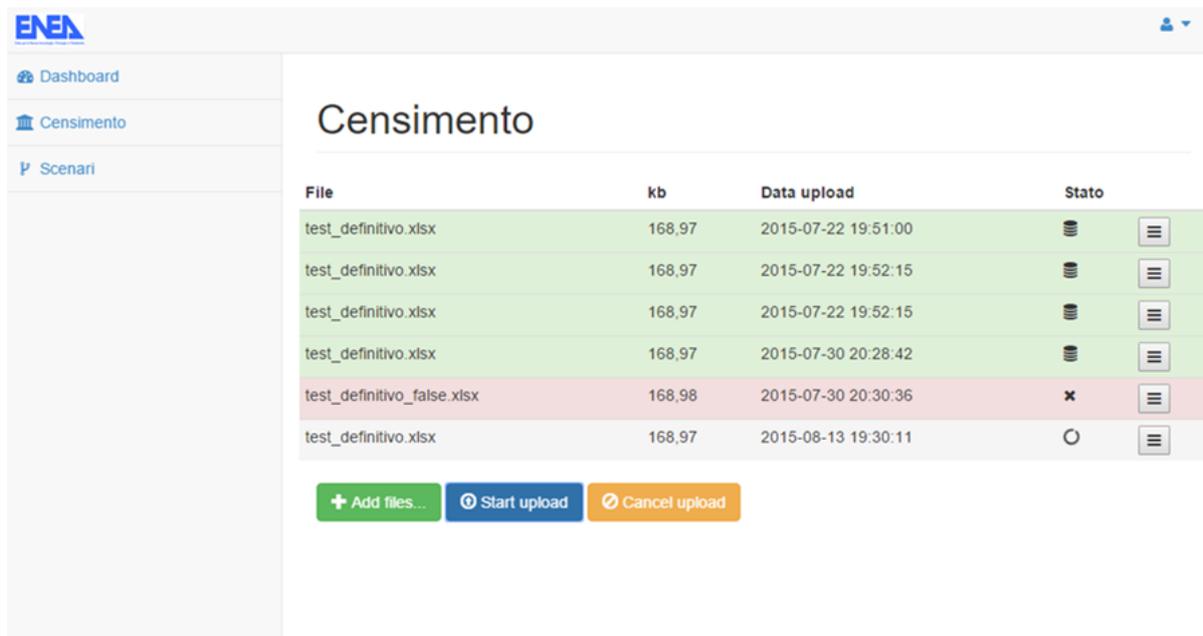
6. *KPI confronto BAU* – Restituisce, sulla base del calcolo illuminotecnico relativo ad una zona omogenea, un'indicazione circa il vantaggio in termini energetici derivanti dall'utilizzo della sorgente installata rispetto all'utilizzo della *Business as Usual*. La BAU costituisce la tecnologia usualmente adottata, affiancata anche dall'utilizzo di sistemi di riduzione del flusso in modalità adattiva.

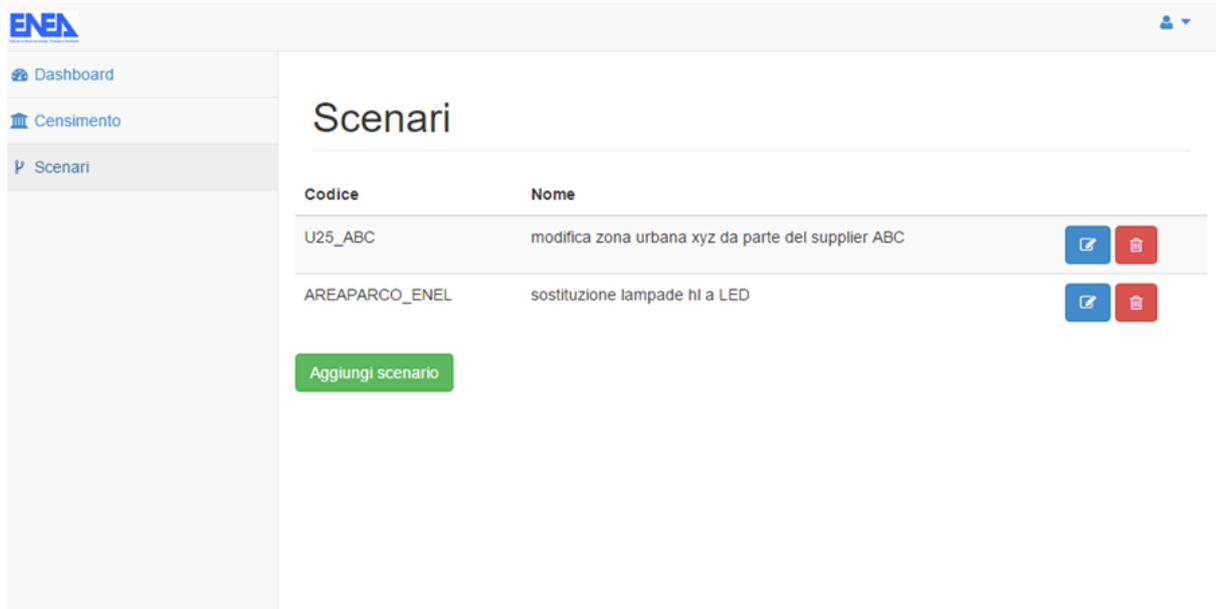
L'output del software è costituito da una scheda comparativa, fornita all'utente anche in versione stampabile e salvabile su un computer locale, elaborata sulla base delle informazioni acquisite nei Moduli A e B. All'interno di tale scheda, l'utente potrà ritrovare i *Key Performance Indicator* pocanzi descritti e, conseguentemente, disporre di preziose valutazioni in merito sia all'attuale rendimento del sistema di pubblica illuminazione presente sul territorio comunale, sia relative allo stato dell'arte degli impianti al termine dei lavori di ammodernamento ed efficientamento. In altri termini, il software restituisce all'amministrazione comunale un documento di sintesi che consente di monitorare l'attuale efficienza della rete di pubblica illuminazione e di validare gli interventi previsti all'interno dell'audit energetico redatto dal professionista incaricato.

### Modulo D

Il modulo D, creato a fini di supporto dell'attività del software, prevede un'interfaccia per l'acquisizione di ulteriori informazioni relative al Comune e agli impianti rispetto ai quali si sta eseguendo la valutazione. Tale modulo consente di incrementare la vita utile del software. Infatti, qualora si rendesse necessario procedere ad un aggiornamento delle valutazioni elaborate dal software, tale maschera potrà essere di supporto per la raccolta di eventuali dati al momento non previsti.

Di seguito sono presentate alcune schermate esemplificative del software prodotto nel corso del 2015.





**Scenari**

Codice	Nome	
U25_ABC	modifica zona urbana xyz da parte del supplier ABC	 
AREAPARCO_ENEL	sostituzione lampade hl a LED	 

[Aggiungi scenario](#)



**Scenario U25\_ABC**

**Codice**

**Nome**

[Salva modifiche](#)

File	kb	Data upload	E' valido
test_definitivo.xlsx	168,97	2015-08-13 19:31:42	✓ 

[+ Add files...](#)
[Start upload](#)
[Cancel upload](#)

Figura 2 – Schermate esemplificative del software 2015

### 3 Task 2 – Giornate Formative Lumière

Sin dalle prime fasi di vita, Lumière si è connotato per la grande attenzione e l'impegno riservati all'instaurazione di canali di dialogo diretti con tutti coloro i quali, a vario titolo, sono quotidianamente chiamati a confrontarsi con le problematiche del sistema di pubblica illuminazione nazionale.

Un tratto fondamentale che ha pertanto caratterizzato l'attività di Lumière nel corso degli anni è stata la progettazione e l'organizzazione di momenti divulgativi, le Giornate Formative Lumière, durante i quali i responsabili del progetto e i loro partner hanno avuto la possibilità di avviare un dibattito con responsabili comunali e regionali, professionisti del settore e rappresentanti di realtà aziendali al fine di presentare le attività poste in essere nell'ambito di Lumière. Tali momenti di incontro e condivisione consentono di portare a conoscenza di un ampio pubblico le attività svolte e i progetti realizzati da Lumière per favorire l'ammodernamento e la messa in sicurezza della rete di illuminazione pubblica presente sul territorio nazionale. Non solo. Le Giornate Formative Lumière costituiscono un'importante occasione per permettere lo scambio di informazioni nonché la raccolta di preziosi feedback su aspettative ed esigenze da parte dei soggetti che, in ultima istanza, devono poi individuare le migliori soluzioni da offrire alla collettività.

Tra gli impegni assunti da CRIET nel corso del 2015 nell'ambito del rapporto con ENEA e della partecipazione Lumière vi è la progettazione, l'organizzazione e la realizzazione di due Giornate Formative. Il coinvolgimento di CRIET è stato giudicato importante per una serie di motivi. Una prima ragione può certamente essere ritrovata nelle competenze e nella familiarità acquisite negli anni dal centro di ricerca nell'ideazione di momenti di condivisione e comunicazione. Un secondo ordine di fattori può essere ricondotto all'esigenza di presentare a quante più amministrazioni possibili i prodotti realizzati – come, ad esempio i tool della famiglia City Profiler – e le soluzioni individuate per favorire il percorso verso l'efficientamento energetico dei Comuni italiani.

Il coinvolgimento di CRIET ha prodotto come primo risultato la Giornata Formativa tenutasi presso l'Università di Milano-Bicocca il 16 giugno 2015. L'incontro, promosso insieme ad ENEA e dal titolo "Procedure e incentivi per l'efficientamento energetico", è stato realizzato anche grazie alla collaborazione di Regione Lombardia e di ANCI Lombardia. Nel corso della giornata, alla quale hanno partecipato numerosi rappresentanti delle amministrazioni comunali lombarde, sono intervenute figure di spicco del settore illuminotecnico e rappresentanti delle istituzioni regionali. La Giornata Formativa ha fornito l'occasione per presentare il Illumina, progetto pilota destinato alle amministrazioni della provincia di Monza e Brianza e che, recependo i principi cardine di Lumière, si propone di affiancare i Comuni nelle attività che devono necessariamente essere espletate per conseguire un rinnovamento e un efficientamento degli impianti di pubblica illuminazione. L'incontro ha così permesso di illustrare da un lato le peculiarità e i vantaggi di Illumina e, dall'altro, le soluzioni tecniche e giuridiche che sono state individuate per superare le difficoltà economiche e amministrative che possono essere riscontrate dei responsabili comunali nel momento in cui si apprestano a valutare la realizzazione di un progetto di ammodernamento del sistema di illuminazione pubblica.

Un secondo momento di comunicazione e diffusione dei principi e dei risultati del Progetto Lumière si è svolto il 18 giugno 2015 presso il Comune di Pietra Ligure (SV). La Giornata Formativa, realizzata a seguito della manifestazione d'interesse e delle numerose richieste pervenute dai rappresentanti delle istituzioni locali e regionali di Liguria e Piemonte, ha visto la partecipazione di sindaci e responsabili regionali interessati ad approfondire alcuni dei principali aspetti relativi al tema della riqualificazione degli impianti d'illuminazione pubblica. La partecipazione di CRIET ha riguardato tutte le fasi dell'organizzazione e della progettazione dell'evento; il coinvolgimento del centro di ricerca ha inoltre consentito di illustrare nel dettaglio alcune delle attività svolte nell'ambito del Progetto Lumière. Più nello specifico, CRIET è intervenuto nel corso della Giornata Formativa per illustrare ai partecipanti il funzionamento del City Performance Profiler, software realizzato in collaborazione con ENEA e che consente alle amministrazioni locali interessate di ottenere una prima valutazione di massima dei costi e dei benefici connessi con l'esecuzione di lavori per l'efficientamento degli impianti di pubblica illuminazione.

Per raggiungere gli obiettivi individuati in sede di programmazione delle attività da parte di CRIET ed ENEA, il centro di ricerca ha messo a disposizione del gruppo di lavoro competenze e risorse necessarie per la predisposizione di brochure, materiale informativo e per l'ideazione di presentazioni e interventi che

consentissero ai partecipanti alle Giornate Formative di apprendere nel modo più semplice possibile le nozioni oggetto del dibattito e di acquisire conoscenze in merito degli argomenti trattati.

## 4 Conclusioni

La collaborazione tra CRIET ed ENEA, giunta ormai al quinto anno, ha proseguito il programma di attività e ricerca intrapreso nelle precedenti annualità, garantendo una continuità sia in termini di procedure operative, sia in termini di servizi restituiti alle amministrazioni comunali e, più in generale, alla collettività tutta.

Il programma del 2015 si è concretizzato nell'ideazione e realizzazione di due linee di azione:

- Arricchimento della famiglia City Profiler mediante la creazione di un nuovo tool che, inserendosi nella ormai consolidata tradizione dei software sviluppati da CRIET ed ENEA, fornisce un supporto concreto alle amministrazioni locali. Infatti, il nuovo programma acquisisce tutte le informazioni necessarie per garantire un monitoraggio delle prestazioni degli impianti di pubblica illuminazione attualmente presenti sul territorio comunale e, al contempo, valida le scelte individuate all'interno dell'audit energetico redatto da un professionista per procedere con l'ammodernamento e l'efficientamento del sistema di illuminazione comunale;
- Proseguimento delle attività di formazione e condivisione delle soluzioni elaborate nell'ambito del Progetto Lumière attraverso la realizzazione di Giornate Formative. Gli incontri, infatti, hanno costituito l'occasione per presentare gli strumenti e le best practices individuate dal gruppo di lavoro e sottoposte a tutte le amministrazioni comunali interessate ad intraprendere un percorso di efficientamento dei rispettivi impianti di illuminazione pubblica.

In sintesi, le attività svoltesi nel 2015 hanno contribuito a diffondere una sempre maggiore conoscenza di tutte le tematiche inerenti alla pubblica illuminazione e a consolidare le competenze in materia illuminotecnica di tutti i soggetti a vario titolo coinvolti, dalle amministrazioni comunali ai progettisti, dai responsabili regionali alle imprese del settore. Inoltre, non va sottovalutato il fatto che il circolo virtuoso attivato dal Progetto Lumière consente di diffondere i benefici di un sistema di pubblica illuminazione efficace ed efficiente a tutta la collettività.

Gli importanti risultati conseguiti, seppur dimostrino il gradevole successo della collaborazione tra CRIET ed ENEA, non devono tuttavia indurre a pensare che il lavoro da svolgere a favore dei Comuni italiani sia sufficiente e, pertanto, da intendersi come concluso. Infatti, se da un lato esistono ancora numerose tematiche che richiedono di essere attentamente valutate e approfondite per raggiungere livelli ottimali nella gestione del sistema di pubblica illuminazione, dall'altro molto resta da fare per garantire un adeguato e costante supporto alle amministrazioni locali nell'ambito dell'efficientamento energetico. Lo sviluppo di nuovi strumenti in grado di recepire le sempre numerose istanze provenienti dai responsabili comunali costituisce una priorità per l'intero gruppo di lavoro. Al contempo, appare come imprescindibile prevedere anche per le prossime annualità momenti di dialogo e confronto tra gli operatori del settore, allo scopo di mettere a disposizione dei Comuni e della collettività le migliori soluzioni per una gestione efficace ed efficiente del sistema di pubblica illuminazione nazionale.

## 5 Abbreviazioni ed acronimi

BAT = Best Available Technology

BAU = Business as Usual

KPI = Key Performance Indicator

POD = Point of Delivery

## 6 Curriculum scientifico del gruppo di lavoro

Dott. **Roberto Chierici**, Laurea Magistrale in Scienze Economico-Aziendali. Consulente direzionale per l'analisi economico-finanziaria aziendale. Dottorando in Economia Aziendale, Management e Economia del Territorio e Assistente alla docenza presso la Facoltà di Economia dell'Università di Milano-Bicocca. Ha collaborato in diversi progetti del 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 del CRIET – Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio, Direttore del Dipartimento di Scienze Economico-Aziendali e Diritto dell'Economia dell'Università di Milano-Bicocca, 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. E' oggi coordinatrice del Progetto Lumière dedicato al miglioramento dell'efficienza energetica nel settore dell'illuminazione pubblica.